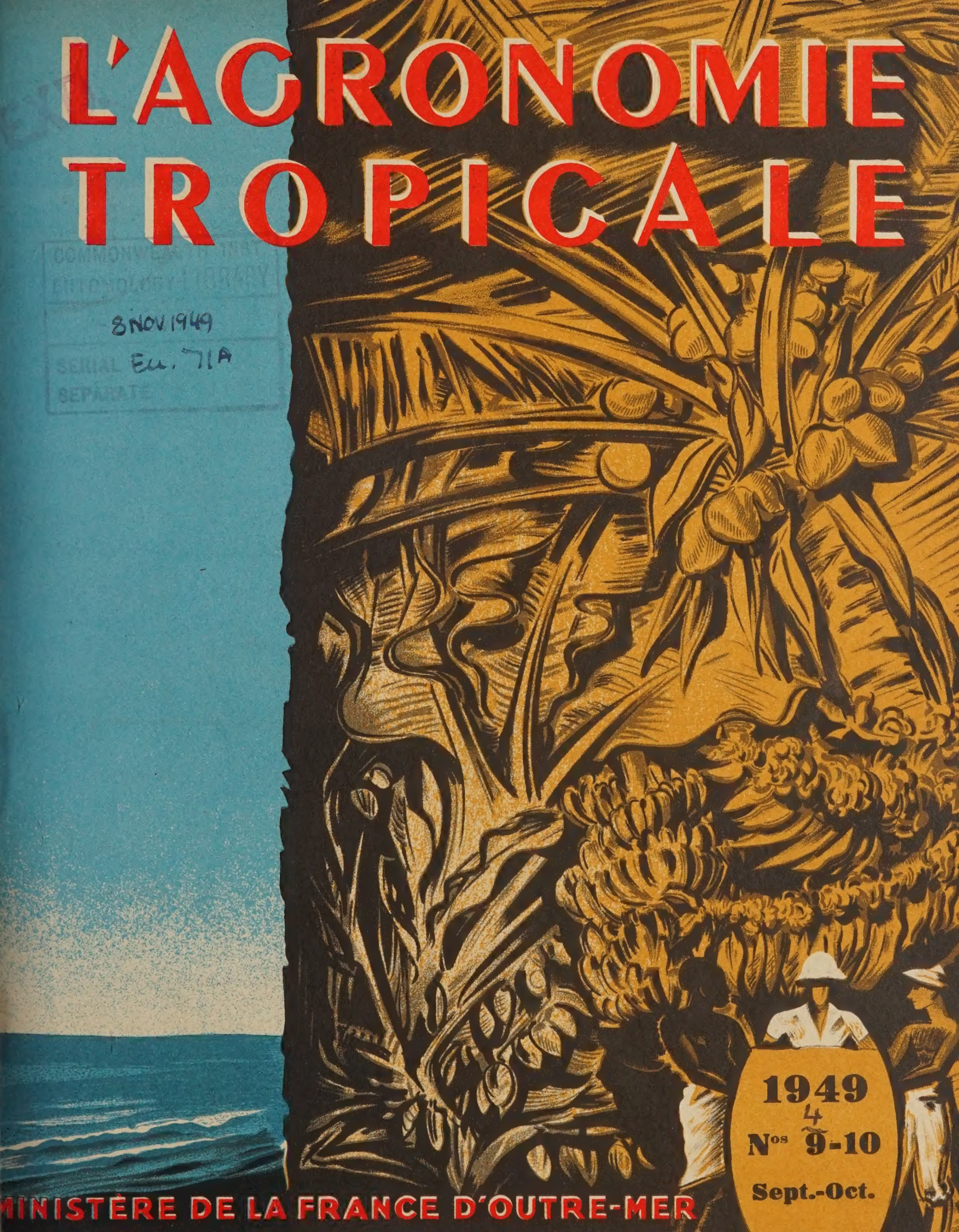


L'AGRONOMIE TROPICALE
1949
Nos 9-10
Sept.-Oct.
MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

PUBLICATIONS

DE LA DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS

SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE

L'AGRONOMIE TROPICALE Revue mensuelle, illustrée, 21 × 27. — Abonnements : 1.500 fr. ; Etranger : 1.800 fr. — Supplément « Documentation analytique » : 250 fr. ; Etranger : 300 fr.

BULLETINS AGRONOMIQUES

N° 1 : PORTÈRES, R. — Observations sur les possibilités de culture du soja en Guinée forestière, 1946, 82 p., 160 fr.

N° 2 : ROSSIN, M. — La riziculture aux États-Unis, nouvelle édition mise à jour, 1948, 64 p., 17 fig., 250 fr.

N° 3 : JACQUES-FÉLIX, H. — La vie et la mort du Lac Tchad, 1947, 96 p., 250 fr.

N° 4 : ROSSIN, M. et COLENO, P. — Le plan de culture mécanisée de l'arachide dans l'Est africain anglais (situation en mai 1948), 64 p., 200 fr.

BULLETINS SCIENTIFIQUES

N° 1 : BOUFFIL, F. — Biologie, écologie et sélection de l'arachide au Sénégal, 1947, 112 p., 300 fr.

N° 2 : AUBRÉVILLE, A. — Etude sur les forêts de l'Afrique équatoriale française et du Cameroun, 1948, 132 p., 400 fr.

En préparation :

N° 3 : RISBEC, J. — Les proctotrupidæ d'Afrique occidentale française.

HORS SÉRIE

BROOKS, G. — Banane sèche, 1941, 28 p., 3 fig., 3 schémas, 25 fr.

RISBEC, J. — Observations sur les insectes des plantations en Nouvelle-Calédonie, 1942, 128 p., 161 fig., 50 fr.

NORMAND, D. — Introduction à l'étude descriptive des bois tropicaux, 1942, 28 p., 16 microphot., 30 fr.

NORMAND, D. — Deuxième complément à l'étude physique et mécanique des bois coloniaux, 1943, 20 p., 25 fr.

BRUNEL, A. — Dosage des nitrates dans les tissus végétaux et dans le sol, 1944, 4 p., 1 fig., 10 fr.

FIGUÈRES, R. — Pour comprendre et exécuter la taille du caféier, 1944, 18 p., XI pl. h.-t., 35 fr.

LEPESME, P. et VILLIERS, A. — Les longicornes du caféier en Afrique intertropicale, 1944, 46 p., 27 fig., 35 fr.

AUBRÉVILLE, A. — Les combretum des savanes boisées de l'Afrique occidentale française, 1944, 40 p., 3 pl. h.-t., 3 cart., 3 tabl., 40 fr.

BÙI-XHUAN-NHUAN et J. LAVOLLAY. — Le dégommage chimique de la ramie, 1945, 56 p., 4 fig., 35 fr.

L'AGRONOMIE TROPICALE et les BULLETINS sont vendus par la Régie des Recettes de la Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, Av. de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine), C/c. chèques postaux : Paris 120-90
Ils peuvent être échangés contre des publications françaises et étrangères.
Pour la publicité dans L'AGRONOMIE TROPICALE et les BULLETINS, s'adresser au Service de la Documentation, même adresse.

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION MENSUELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration et Rédaction : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. 00-47, 06-73

Volume IV - 1949

NUMÉROS

9-10

SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	1.500 francs	250 francs	275 francs
ÉTRANGER	1.800 francs	300 francs	325 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle Gabrielle, Nogent sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 120.90



Cliché R. Portères

Germoirs à *Cinchona* de Sérédou.



ÉTUDE SUR LA GÉNÉTIQUE DES *PENNISETUM* CULTIVÉS

par **Raphaël VINCHON**

Chef de travaux de laboratoire des Services de l'Agriculture aux Colonies

L'étude suivante sur la génétique des Pennisetum *cultivés avait été laissée inachevée à la suite du décès tragique de son Auteur, au cours d'une tournée en Oubangui en août 1948.*

Le manuscrit retrouvé était une rédaction provisoire qui réunissait la totalité des résultats obtenus. Des annotations indiquaient que des retouches importantes devaient être effectuées.

Le texte a été revu. Les faits insuffisamment établis et d'intérêt secondaire ont été supprimés. D'autre part, les résultats numériques, qui faisaient seulement l'objet d'appréciations directes, ont été groupés pour recevoir une interprétation statistique. Celle-ci a parfois conduit à affermir ou à restreindre les premières conclusions de l'Auteur. Enfin les notes bibliographiques ont été complétées.

Cette étude, ainsi reprise, n'a peut-être pas toute l'ampleur qu'aurait pu lui donner son Auteur. Telle qu'elle est, elle suffit à montrer l'importance du travail effectué et des résultats obtenus. Et il n'est pas inutile de souligner que c'est la première étude française sur la génétique des Pennisetum.

M. Niqueux.

INTRODUCTION

Les travaux dont il est rendu compte ici ont été exécutés au cours des années 1943 à 1945 alors que l'Auteur, mobilisé, se trouvait d'abord dans l'oasis de Largeau, puis à Fada dans le Nord du Territoire du Tchad. Ils ont été poursuivis comme une activité secondaire de l'Auteur qui se trouvait très loin de disposer des moyens et du temps nécessaires. Ils présentent des lacunes ; certains faits sont insuffisamment établis. Il a paru utile cependant de publier ces premiers résultats puisque le travail a dû être momentanément abandonné.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les expériences ont porté sur des types de *Pennisetum* cultivés dans les régions désertiques du Nord du Territoire du Tchad. La culture y est pratiquée par irrigation dans les Palmeraies. Les indigènes font en général dans leurs jardins deux récoltes de mil (*Pennisetum*) et une récolte de blé, chaque année.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

Les types cultivés dans chaque palmeraie diffèrent par un certain nombre de caractères dont l'analyse n'a pas été entreprise. Ils ont en commun d'autres caractères, qui les distinguent des types cultivés dans les régions plus méridionales, où les précipitations sont assez abondantes pour que la culture puisse être faite en saison des pluies sans avoir recours à l'irrigation. Enfin, comme ces derniers types, ils présentent une grande hétérogénéité, qui frappe l'observateur le moins averti : les plantes d'un même champ diffèrent entre elles par de nombreux caractères, dont beaucoup (couleur des étamines, couleur et conformation de l'épi) s'imposent immédiatement à l'œil. Quelques expériences ont également porté sur un type cultivé dans la palmeraie de Koufra (Lybie) où la culture est faite dans les mêmes conditions que dans les palmeraies du Tchad ; ce type est tout à fait analogue aux types correspondants du Tchad.

Chez ces plantes, la fécondation croisée est la règle par suite d'une protogynie marquée. Tous les stigmates d'un même épi apparaissent plusieurs jours avant la sortie des étamines et se trouvent habituellement flétris lors de la déhiscence des anthères.

L'autofécondation a cependant été assurée aisément en protégeant l'épi au moyen d'une coiffe constituée par une feuille de papier enroulée. Cette coiffe était fermée à son extrémité supérieure et serrée autour de la tige, à la base de l'épi, par des ligatures. Elle était posée alors que l'épi se trouvait encore complètement enfermé dans la gaine foliaire.

L'efficacité de cette méthode a été vérifiée à maintes reprises : des plantes dont les étamines étaient stériles n'ont jamais donné de grain lorsqu'elles étaient ainsi coiffées, alors qu'elles se montraient normalement fertiles lorsque les épis étaient laissés à la fécondation croisée naturelle ou pollinisés artificiellement.

La fertilité n'est habituellement pas affectée par l'autofécondation. Dans certains cas cependant, elle s'est trouvée diminuée ou même annulée. La cause de ces phénomènes n'a pas toujours été recherchée ; la stérilité des étamines paraît être la plus fréquente.

L'autofécondation poursuivie pendant plusieurs générations entraîne une diminution progressive de la fertilité.

Les croisements ont été faits au moyen de la méthode suivante. Un épi de la plante, choisie comme mâle, était coiffé comme dans la technique de l'autofécondation. Un épi de la plante prise comme femelle était coiffé dans les mêmes conditions, mais cet épi était choisi de quelques jours plus tardif que celui de la plante mâle. Lorsque les stigmates de l'épi femelle se trouvaient convenablement développés, la coiffe de l'épi mâle était enlevée et le pollen qu'elle contenait était simplement versé dans celle de l'épi femelle après enlèvement de la ligature supérieure. Les deux coiffes étaient ensuite remises en place et refermées.

En pratique, on coiffait en général des épis de plusieurs plantes des lignées étudiées. Au moment de faire les croisements désirés, les plantes mâles et femelles étaient choisies en fonction de leur état.

Aucun essai n'a été fait sur la longévité du pollen ; l'échec de certains croisements est probablement imputable à un pollen trop vieux.

Dans l'étude des déficiences chlorophylliennes léthales, les individus hétérozygotes ne pouvant être distingués, plusieurs croisements entre les mêmes lignées étaient nécessaires, plusieurs plantes étant utilisées comme mâles pour la fécondation de plusieurs plantes choisies comme femelles. Les graines issues des épis choisis comme mâles étaient alors utilisées pour déterminer la constitution héréditaire de la plante. Un épi de chaque plante prise comme femelle était autofécondé dans le même but. Cette méthode avait l'inconvénient de nécessiter un grand nombre de croisements dont beaucoup se révélaient, par la suite, inutiles. Dans quelques cas, il a été possible de déterminer la constitution héréditaire des plantes avant de les utiliser pour faire des croisements. Il était nécessaire pour cela qu'un épi autofécondé soit parvenu à maturité avant la floraison des derniers épis de la même plante. La multiplication végétative pourrait rendre à ce sujet de grands

services; quelques essai sont été faits sans succès ; il serait utile de rechercher une méthode convenable.

Les déficiences chlorophyliennes léthales n'étaient observables que dans les premiers jours qui suivent la levée; les nanismes, tout au moins les deux nanismes qui ont été plus particulièrement étudiés, étaient observables dès les premiers jours après la levée. Ainsi les observations ont pu être faites en laboratoire. Les graines étaient semées dans des cuvettes émaillées, garnies de terre sablonneuse humide. Le semis était fait graine par graine, en rangées de vingt-cinq graines. Les cuvettes étaient ensuite laissées dans le laboratoire à la température ordinaire (toujours élevée) et à un éclairage modéré, avec quelques arrosages pour maintenir l'humidité.

Les plantes étaient, en règle générale, observables entre le cinquième et le huitième jour, suivant la saison, la rapidité de la croissance variant largement avec la température.

Les plantes étaient détruites après observation. Souvent on semait d'abord des lignes de vingt-cinq grains provenant d'un certain nombre de plantes issues d'un croisement pour déterminer les descendances présentant le ou les caractères désirés. Un semis plus important était ensuite réalisé avec les graines provenant des plantes intéressantes.

PREMIÈRE PARTIE

DÉFICIENCES CHLOROPHYLLIENNES

Revue bibliographique

Des déficiences chlorophylliennes ont été signalées à plusieurs reprises chez *Pennisetum* par des Auteurs hindous.

Rangaswami Ayyangar (4), en 1935, identifie un gène conditionnant une déficience léthale : plantules blanches, qu'il désigne par *c* et un gène pour une déficience non léthale donnant des plantes vert pâle de vigueur réduite, désigné par *e*, indépendant du premier.

Le traitement par rayons X a également produit des mutations récessives (feuilles à bandes blanches) signalées par Krishnaswami et Rangaswami Ayyangar (1942) (2).

Enfin, Kadam et Al. (1), en 1940, ont publié une importante étude sur les effets de l'autofécondation chez *Pennisetum typhoïdeum*. Six déficiences chlorophylliennes sont apparues : albinos, jaune, jaune virescent, blanc virescent, zébré, jaune d'or. L'hérédité est, suivant les cas, mono ou bifactorielle.

I. — DÉFICIENCES CHLOROPHYLLIENNES LÉTHALES

A. — Fréquence

Parmi les plantes issues de graines provenant d'épis autofécondés, sont apparues des plantes blanches ou jaunâtres végétant normalement pendant quelques jours et dépérissant ensuite.

Il a paru utile de déterminer la fréquence de ce phénomène. Quatre cent vingts plantes issues de graines provenant d'un champ indigène de mil cultivé à Fada ont été autofécondées. Vingt-cinq grains de chaque plante, pris au hasard, ont été semés. On a obtenu les résultats donnés dans le tableau I. On voit que plus de 30 % des lignées présentent des déficiences. Une fréquence aussi élevée n'avait pas encore été signalée.

Tableau I. — *Apparition des déficiences dans les descendances de plantes autofécondées.*

Nature des descendances	Nombre	Pour 100 des descendances utilisables
Descendances dans lesquelles aucune plante déficiente n'a été observée	276	68,66
Descendances dans lesquelles sont apparues des plantes déficientes	126	31,34
Descendances constituées par moins de 16 plantes et négligées	8	
Plantes autofécondées n'ayant pas donné de grains	10	

La proportion de plantes déficientes varie dans de larges limites suivant les descendances. Le tableau II donne, pour les descendances ayant produit de seize à vingt-cinq plantes pour vingt-cinq grains, le nombre de descendances comprenant chaque quantité observée de plantes déficientes.

Tableau II. — *Nombre de plantes déficientes dans les lignées qui en présentent.*

Nombre de plantes déficientes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17 à 22	23	Total
Nombre de plantes issues des 25 grains	25	1	1	3	8	5	4	5	3	5	8	2		1		1			1	48
	24	1	3	2	2	5	4	2	2			1	1				1			24
	23	1	3	2	3	5	2	1	1		2									20
	22	1	1	3		1		2												8
	21	1			2			1	1	1										6
	20	1	1		2	1	1	1		1										8
	19	2				1		1												4
	18	1		1		2														4
	17					1														1
	16		2					1												3
	Total	9	11	11	17	21	11	14	7	7	10	3	1	1	—	1	1	—	1	126

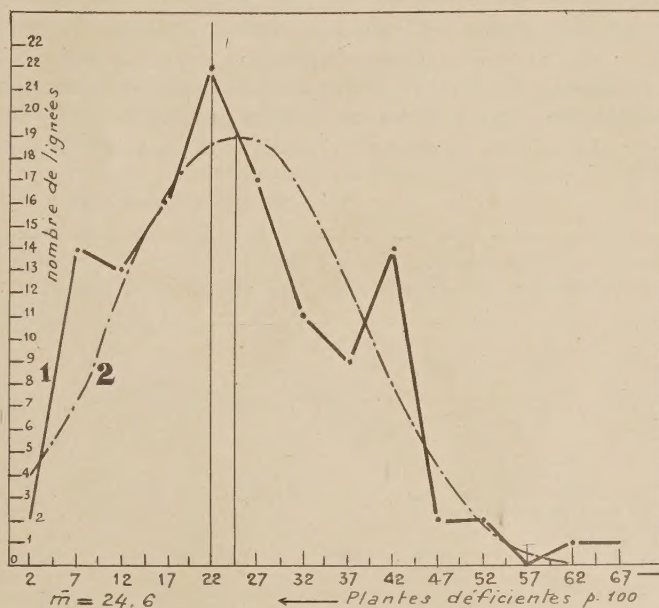
Les cent vingt-six descendances ayant présenté des déficiences comportent au total deux mille neuf cent onze plantes dont sept cent trente-deux sont déficientes, soit 25,1 %.

Le tableau III reproduit les résultats du tableau II, mais en exprimant le nombre de plantes déficientes en pour cent des plantes observées. La descendance ayant donné vingt-trois plantes déficientes pour vingt-cinq grains ont été omise. Les pourcentages sont groupés par 5.

Tableau III. — *Nombre de plantes déficientes dans les lignées qui en présentent.*

Plantes déficientes pour cent plantes observées (centre de classes de 5)		2	7	12	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62	67	Total
Nombre de plantes issues de 25 grains	25	1	1	3	8	9	5	3	5	10		1		1		47
	24	1	3	2	2	5	6	2			1	1			1	24
	23	1	3	2	3	5	2	1	1	2						20
	22		2	3		1		2								8
	21		1		2			1	1	1						6
	20		1	1		2	1	1	1		1					8
	19		2				1		1							4
	18		1		1		2									4
	17							1								1
	16			2						1						3
	Total	3	14	13	16	22	17	11	9	14	2	2	0	1	1	125

La courbe de fréquences traduit graphiquement ces résultats. L'ajustement à une courbe normale (2) est satisfaisant (PX = 0,10) Etant donnée la moyenne voisine de 25 %, ceci incite à penser que, dans chaque descendance qui comporte des plantes déficientes, la déficience serait conditionnée par un seul gène, au moins dans la majorité des cas. Il se peut que la pointe de fréquence entre 40 et 45 % corresponde à des disjonctions pour deux gènes.



Les plantes déficientes sont de types très divers. Certaines sont d'un blanc presque pur ; d'autres sont jaunâtres, de teinte plus ou moins accusée, d'autres présentent à l'extrémité des feuilles une teinte verte plus ou moins prononcée. En règle générale, qui n'est toutefois pas sans exceptions, les plantes déficientes appartenant à une même descendance ont un aspect à peu près identique. Les plantules déficientes sont fréquemment de la même taille que les plantules normales ; parfois elles sont plus petites ou malformées, réduites même au coléoptyle.

Toutes les déficiences dont il est ici question ont été considérées comme léthales. Il faut souligner toutefois que la vérification n'a pas toujours été faite. Le plus souvent en effet, quelques jours après le semis, on faisait le décompte des plantes déficientes et l'essai était considéré comme terminé : les plantules étaient détruites sans attendre le dépérissement éventuel de celles qui présentaient une déficience. Il n'est donc pas absolument impossible que dans quelques-unes de ces lignées la déficience ne soit pas léthale. Cependant chaque fois qu'une vérification a été faite, le caractère s'est effectivement révélé léthal.

B. — Hérédité

La proportion de plantes déficientes dans les descendances qui en comportent, l'analogie des plantes déficientes à l'intérieur de chaque lignée malgré la diversité reconnue des déficiences possibles, font penser qu'il s'agit de caractères héréditaires analogues à ceux qui existent chez d'autres espèces (*Zea*, *Sorghum*, *Hordeum*, etc...).

Les expériences concernant l'hérédité de ces déficiences n'ont pas été faites sur les cent vingt-six descendances dont il est question ci-dessus, mais sur des lignées qui avaient été cultivées dans un autre but et dans lesquelles des plantes déficientes étaient apparues.

Les différentes déficiences étudiées sont au nombre de douze. Elles seront d'abord passées en revue et leur comportement dans les croisements avec des plantes ne présentant pas de déficience sera examiné, pour les cas où de semblables croisements ont été réalisés. Ensuite seront étudiés les résultats obtenus dans les croisements entre plantes comportant des déficiences.

Pour rendre la rédaction plus claire, les déficiences seront représentées par des lettres qui n'ont d'autre signification que de remplacer les numéros des plantes dans la descendance desquelles elles avaient été observées en premier lieu.

Déficiences étudiées. Autofécondations. Croisements avec des plantes sans déficience

Déficience A

La plante 9.511, soit A, non autofécondée fut récoltée dans un champ indigène à Largeau. Les graines ont été semées en jardin d'essai et quelques plantes autofécondées. Dans la descendance de la plante A 12 sont apparues des plantes déficientes.

Ces plantes sont caractérisées par une teinte jaune verdâtre assez foncée, uniforme sur toute la longueur des feuilles et par un développement tout d'abord normal des plantules. Malgré sa teinte foncée, cette déficience est toujours léthale.

Le tableau IV donne les résultats obtenus dans la descendance de la plante A 12.

Tableau IV

1re génération	2e génération	3e génération	Descendances: Plantes vertes	Plantes jaunes	Plantes vertes
A 12			75	20	
	A 121		69	19	
		A 121 a 05	16	8	
		A 121 a 06	18	4	
	A 123		79	17	
	A 125				toutes
Total			257	68	
Proportion théorique			3	1	
Fréquences calculées			244	81	
Ajustement			$\chi^2 = 2{,}8$; $P \# 0{,}10$		

Si l'on excepte la descendance de A 12, on a quatre lignées avec plantes déficientes et une lignée sans plantes déficientes. La proportion théorique est 2 : 1.

La proportion de plantes déficientes est en accord avec une disjonction monofactorielle. On note un excédent de plantes normales.

La plante A 121 a 05 a été croisée avec une plante qui, autofécondée, n'a pas donné de plantes déficientes. En F_1, aucune plante déficiente n'est apparue. En F_2 les résultats suivants ont été obtenus (tableau V) :

Tableau V

Phénotypes	V	J	V
A 121 a 05 A 01	14	6	
02	20	3	
03			Toutes
04	18	7	
05	14	9	
06			Toutes
07	19	6	
08			Toutes
09	18	4	
Total	103	35	
Proportion théorique	3	1	
Fréquences calculées	103,5	34,5	
Ajustement	$\chi^2 = 0{,}001$; $P > 0{,}9$		

La déficience a été transmise dans six cas sur neuf, la proportion théorique étant de 1 sur 3.

Dans les lignées avec déficience, la proportion de plantes déficientes est en accord avec la proportion calculée.

Déficience B

La plante 9.530, soit B, a été récoltée dans un champ indigène à Largeau. Quelques graines ont été semées en jardin d'essai, et quelques plantes autofécondées. Dans la descendance de la plante B 11 sont apparues des plantes blanches (B) et des plantes jaunes (J).

La première de ces déficiences est caractérisée par une teinte blanche uniforme sur toute la longueur de la feuille. Les plantules ont fréquemment un port penché et sont de taille plus faible que les plantes normales et les plantes jaunes.

La deuxième déficience est marquée par une teinte jaunâtre ou crème dont l'intensité est assez variable, mais sensiblement égale sur toute la longueur des feuilles.

Ces deux déficiences se sont montrées léthales.

Les résultats obtenus dans les descendances de trois générations successives autofécondées sont donnés par le tableau VI Les plantes autofécondées ont été choisies dans les descendances présentant une disjonction pour les deux caractères.

Tableau VI

Phénotypes	V	B	J	V	B	V	J	V
Nombre de descendances	17 + 1 *			4		2		2
Proportion théorique	4			2		2		1
Fréquences calculées	11,1 + 1			5,5		5,5		2,8
Nombre de plantes	1.195	385	405	331	96	176	55	194
Proportions théoriques	9	4	3	3	1	3	1	
Fréquences calculées	1.117	496	372	320	107	173	58	
Ajustement	χ^2 = 13 n = 2 P < 0,01			χ^2 = 1,5 n = 1 P > 0,2		χ^2 = 0,02 n = 1 P > 0,9		

* 1 correspond à la descendance de B 11

Malgré l'excès de plantes normales dans les descendances à deux déficiences, il est probable que chaque déficience est conditionnée par un seul gène.

Une plante de la même lignée a été croisée avec une plante ne comportant pas de déficience dans son patrimoine héréditaire.

En F_1, aucune déficience n'est apparue, en F_2 on a obtenu les résultats suivants :

Tableau VII

Phénotypes	V	J	V
Nombre de lignées	9		5
Proportion théorique	1		1
Fréquences calculées	7		7
Nombre de plantes	172	44	
Proportion théorique	3	1	
Fréquences calculées	162	54	
Ajustement	χ^2 = 2,5 n = 1 P > 0,1		

La plante prise comme femelle, dont la descendance par autofécondation n'a pas été examinée, possédait évidemment en simple dose le gène, qui conditionne la déficience « jaune » qui existe dans cette lignée.

Deux autres plantes de la lignée B, croisées par des plantes ne comportant pas de déficience, ont donné en F_2 des disjonctions pour les deux déficiences.

TABLEAU VIII

Phénotypes	V	B	J	V	B	V	J	V
Nombre de descendances		7		6		5		6
Proportion théorique		1		1		1		1
Fréquences calculées		6		6		6		6
Nombre de plantes	99	49	22	124	24			
Proportions théoriques.......	9	4	3	3	1			
Fréquences calculées	96	42	32	111	37			
Ajustement		$\chi^2 = 4,4$ $n = 2$ $P > 0,10$		$\chi^2 = 6,1$ $n = 1$ $0,01 < P < 0,02$		$\chi^2 = 0,3$ $n = 1$ $P > 0,6$		

Les résultats sont, dans leur ensemble, en accord avec l'hypothèse de deux déficiences monofactorielles.

DÉFICIENCE C

La plante 96.114, soit C, fut trouvée à Fada dans un champ indigène de blé ayant porté auparavant une culture de mil.

Cette plante a été autofécondée, mais le décompte des plantes déficientes n'a pas été fait dans la génération suivante, où est apparue une plante ayant des étamines stériles.

Les plantes déficientes sont caractérisées par une teinte blanche ou très légèrement jaunâtre. Parfois les plantules déficientes ont une faible vigueur et se développent très peu.

Deux épis de cette plante ont été fécondés par du pollen de plantes appartenant à des lignées sans déficience.

En F_1, il n'est apparu aucune déficience

En F_2, il n'a pas été fait de décompte des plantes déficientes et normales, mais on a noté que onze descendances sur vingt présentaient des plantes déficientes, ce qui est en accord avec la proportion de une descendance déficiente pour une descendance non déficiente attendue en supposant une hérédité monofactorielle.

Quelques plantes de la génération suivante ont été autofécondées. Les résultats suivants ont été obtenus.

TABLEAU IX

Phénotypes	V	B	V
Nombre de descendances..............................	4		2
Proportion théorique	2		1
Fréquences calculées	4		2
Nombre de plantes	73	14	47
Proportions théoriques	3	1	
Fréquences calculées	65	22	
Ajustement	$\chi^2 = 3,0$ $n = 1$ $P > 0,05$		

Enfin, trois plantes de cette lignée, dont les descendances par autofécondation n'ont pas été examinées, ont été croisées avec des plantes ne comportant pas de déficience.

Les résultats obtenus en F_2, groupés dans le tableau X, confirment l'hypothèse de l'hérédité monofactorielle de cette déficience.

TABLEAU X.

Phénotypes	V	B	V
Nombre de descendances	21		15
Proportions théoriques	1		1
Fréquences calculées	18		18
Ajustement	$\chi^2 = 1{,}0$ $n = 1$ $P > 0{,}3$		
Nombre de plantes	331	114	343
Proportions théoriques	3	1	
Fréquences calculées	334	111	
Ajustement	$\chi^2 = 0{,}08$ $n = 1$ $P > 0{,}7$		

DÉFICIENCE D

La plante 96.252.033, soit D, autofécondée en jardin d'essai, provenait d'un lot de graines originaires de Fada.

Dans sa descendance sont apparues des plantes déficientes caractérisées par une teinte jaune clair, l'extrémité des feuilles étant légèrement teintée de vert. Ce caractère varie largement suivant les individus et les descendances.

Les résultats obtenus sur les descendances des première et deuxième générations autofécondées sont les suivants :

TABLEAU XI

Phénotypes	V	J	V
Nombre de descendances	9 + 1		3
Proportions théoriques	2		1
Fréquences calculées	8 + 1		4
Nombre de plantes	215	83	56
Proportions théoriques	3	1	
Fréquences calculées	223,5	74,5	
Ajustement	$\chi^2 = 1{,}2$ $n = 1$ $P > 0{,}2$		

Malgré la concordance avec les données d'une hérédité monofactorielle, il ne serait pas impossible, étant donnée la grande variabilité des plantes déficientes, qu'il existe en réalité deux déficiences dans cette lignée. Le déficit observé de plantes vertes viendrait à l'appui de cette hypothèse.

Déficience E

Des plantes déficientes sont apparues dans la descendance de la plante 96.252.035, soit E, autofécondée en jardin d'essai, provenant d'un lot de graines originaires de Fada.

Les plantules déficientes ont une teinte jaune très claire, légèrement plus foncée à l'extrémité des feuilles. L'intensité de la teinte diminue lorsque la taille des plantules augmente.

Les résultats obtenus sur les descendances des première et deuxième générations autofécondées sont les suivants :

Tableau XII

Phénotypes	V	J	V
Nombre de descendances	3 + 1		1
Proportions théoriques	2		1
Fréquences calculées	3 + 1		1
Nombre de plantes	245	79	
Proportions théoriques	3	1	
Fréquences calculées	243	81	
Ajustement	$\chi^2 = 0{,}07$ n = 1 P > 0,7		

On peut admettre une hérédité monofactorielle pour cette déficience.

Déficience F

Des plantes déficientes sont apparues dans la descendance de la plante 96.252.075, soit F, autofécondée en jardin d'essai, provenant d'un lot de graines originaires de Fada.

Les plantules déficientes sont variables. On peut distinguer des plantes presque blanches et des plantes légèrement jaunâtres, mais les deux catégories sont difficiles à séparer. De nombreuses plantules déficientes sont malformées ; les feuilles sont grêles, contournées ; parfois la plantule reste pelotonnée sous terre, dans certains cas, elle est réduite au coléoptile.

Les résultats obtenus avec les descendances des première et deuxième générations autofécondées montrent une divergence significative par rapport aux proportions attendues pour une disjonction bifactorielle.

Tableau XIII

Phénotypes	V	B	J	V	B	V	J	V
Nombre de descendances		2		3 + 1		0		0
Proportion théorique		4		2		2		1
Nombre de plantes	130	15	37	217	48			
Proportions théoriques	9	4	3	3	1			
Fréquences calculées	103	45	34	198	66			
Ajustement	$\chi^2 = 30$ n = 2 P < 0,01			$\chi^2 = 7{,}5$ n = 1 P < 0,01				

Une plante provenant d'une descendance comportant des plantules blanches et des plantules jaunes a été croisée avec une plante d'une lignée sans déficience.

La F_1 était normale. En F_2, toutes les lignées présentaient des plantes vertes et des plantes jaunes. Les chiffres obtenus sont en accord avec une hérédité bifactorielle.

Tableau XIV

Phénotypes	V	J	V
Nombre de lignées	10		0
Proportion théorique	3		1
Fréquences calculées	7,5		2,5
Nombre de plantes	119	94	
Proportion théorique	9	7	
Fréquences calculées	120	93	
Ajustement	$\chi^2 = 0,04$; $n = 1$; $P > 0,8$		

Il existe donc dans la lignée F plusieurs déficiences, au moins deux.

Déficience G

Des plantes déficientes sont apparues dans la descendance de la plante 96.252.145, soit G, autofécondée en jardin d'essai, provenant d'un lot de graines originaires de Fada.

Les plantules déficientes sont d'un blanc légèrement jaunâtre, la coloration étant plus intense à l'extrémité des feuilles.

Les résultats obtenus sur les descendances des première et deuxième générations autofécondées sont en accord avec une hérédité monofactorielle.

Tableau XV

Phénotypes	V	B	V
Nombre de descendances	9 + 1		3
Proportion théorique	2		1
Fréquences calculées	8 + 1		4
Nombre de plantes	228	70	
Proportion théorique	3	1	
Fréquences calculées	223	75	
Ajustement	$\chi^2 = 0,6$; $n = 1$; $P > 0,4$		

Deux plantes de la deuxième génération ont été croisées avec des plantes sans déficience. Les F_1 étaient normales. En F_2, les résultats indiquent une hérédité monofactorielle.

Tableau XVI

Phénotypes	V	B	V
Nombre de lignées	7		9
Proportion théorique	1		1
Fréquences calculées	8		8
Nombre de plantes	193	67	
Proportion théorique	3	1	
Fréquences calculées	195	65	
Ajustement	$\chi^2 = 0{,}06$; $n = 1$; $P > 0{,}8$		

Déficience H

Des plantules déficientes sont apparues dans la descendance de la plante 96.252.174, soit H, autofécondée en jardin d'essai, provenant d'un lot de graines originaires de Fada.

Les plantules déficientes sont de deux types, caractérisés l'un par une teinte d'un blanc presque pur, l'autre par une teinte jaune, légèrement verdâtre, uniforme sur toute la feuille.

Le tableau XVII donne les résultats obtenus avec les descendances des deuxième et troisième générations autofécondées. Les plantes autofécondées provenaient de lignées ayant donné une disjonction pour les deux déficiences.

Tableau XVII

Phénotypes	V	B	J	V	B	V	J	V
Nombre de descendances		8		4		5		3
Proportion théorique		4		2		2		1
Fréquences calculées		9		4,5		4,5		2
Nombre de plantes	520	181	149	349	109	511	119	68
Proportions théoriques	9	4	3	3	1	3	1	
Fréquences calculées	478	213	159	344	114	473	157	
Ajustement	$\chi^2 = 9{,}3$; $n = 2$; $P < 0{,}01$			$\chi^2 = 0{,}3$; $n = 1$; $P = 0{,}6$		$\chi^2 = 12$; $n = 1$; $P < 0{,}01$		

On voit que si la distribution des lignées coïncide avec l'hypothèse de deux déficiences monofactorielles, il y a par contre des écarts significatifs à l'intérieur des descendances présentant la déficience jaune ou les deux déficiences. Il est donc probable que l'hérédité de la déficience jaune n'est pas simple.

Déficience I

Des plantes naines sont apparues dans la descendance de la plante 96.258.261, soit I autofécondée en jardin d'essai, provenant d'un lot de graines originaires de Fada. Ce caractère s'est révélé héréditaire et conditionné par un seul gène. Des graines provenant d'une plante naine non autofécondée ont été semées.

Une des plantes obtenues, autofécondée, a présenté des plantules déficientes dans sa descendance.

Les plantules déficientes sont caractérisées par un blanc pur, uniforme sur toute la feuille.

Les descendances des première et deuxième générations autofécondées ont donné les résultats suivants :

TABLEAU XVIII

Phénotypes	V	B	V
Nombre de lignées	11 + 1		7
Proportion théorique	2		1
Fréquences calculées	12 + 1		6
Nombre de plantes	479	128	
Proportion théorique	3	1	
Fréquences calculées	455	152	
Ajustement	$\chi^2 = 5,1$ n = 1 $0,05 < P < 0,02$		

Malgré l'excédent de plantes normales, on peut admettre une hérédité monofactorielle.

Celle-ci est confirmée par la F_2 de trois croisements de plantes provenant des descendances ayant présenté une disjonction par des plantes sans déficience.

TABLEAU XIX

Phénotypes	V	B	V
Nombre de descendances	22		16
Proportion théorique	1		1
Fréquences calculées	19		19
Ajustement	$\chi^2 = 0,9$ n = 1 $P > 0,3$		
Nombre de plantes	393	131	380
Proportion théorique	3	1	
Fréquences calculées	393	131	

DÉFICIENCE J

Des plantes déficientes sont apparues dans la descendance de la plante 963.109, soit J, issue d'un lot de graines en provenance d'Oumanga. Chez cette plante, la gaine foliaire enserrait étroitement une partie de l'épi. Les grains ainsi protégés ont été considérés comme issus d'autofécondation. Il semble cependant qu'il s'est produit des croisements car une des plantes obtenues présentait un caractère de l'épi reconnu comme dominant et absent dans cette famille. Ceci a amené à supprimer une descendance considérée comme suspecte.

Les plantules déficientes sont caractérisées par une teinte blanche et sont souvent malformées, souvent réduites au coléoptile.

Les résultats obtenus avec les descendances de la deuxième génération autofécondée indiquent une hérédité monofactorielle.

Tableau XX

Phénotypes	V	B	V
Nombre de descendances	4		1
Proportion théorique	2		1
Fréquences calculées	3,4		1,6
Nombre de plantes	394	114	
Proportion théorique	3	1	
Fréquences calculées	381	127	
Ajustement	$\chi^2 = 1,8$ n — 1 P > 0,1		

Croisements entre plantes comportant des déficiences

Il avait tout d'abord été projeté de croiser chacune des lignées étudiées par toutes les autres, afin de déterminer si ces déficiences sont conditionnées par des gènes différents et, éventuellement, les liaisons existant entre ces gènes. Ce projet n'a pu être mené à bien en raison des circonstances défavorables dans lesquelles l'ensemble du travail a été fait. Il a été entrepris cependant et les quelques résultats obtenus sont donnés ci-après.

Comme il a été précisé plus haut, ce travail a nécessité de nombreux croisements dont beaucoup se sont révélés inutiles, puisque la constitution héréditaire des plantes utilisées, qui ne pouvait en général être déterminée qu'après le croisement, ne correspondait pas à celle qui était désirée. Dans la plupart des cas les graines ainsi obtenues n'ont pas été semées. Dans quelques cas cependant elles l'ont été et les résultats obtenus en F_2 ont été donnés au chapitre précédent. Il ne sera donc ici question que des croisements obtenus entre des plantes ayant la constitution héréditaire désirée.

Ces croisements seront étudiés dans l'ordre adopté pour l'étude des différentes déficiences, tous ceux dans lesquels la même lignée a été utilisée comme femelle étant étudiés successivement.

Lignées A et B

N'ont été utilisées comme femelles dans aucun croisement avec des plantes comportant des déficiences.

Lignée C

Deux plantes de la lignée C, dont les descendances par autofécondation n'ont pas été examinées, mais issues d'une plante hétérozygote pour la déficience de cette famille ont été croisées avec une plante hétérozygote de la lignée A.

Tableau XXI

Phénotypes	V	B	J	V	B	V	J	V.
Nombre de descendances		2		3		5		6
Proportion théorique		1		1		1		1
Fréquences calculées		4		4		4		4
Nombre de plantes	84	39	21	57	17	101	40	
Proportion théorique	9	4	3	3	1	3	1	
Fréquences calculées	81	36	27	55,5	18,5	106	35	
Ajustement		$\chi^2 = 0,5$ n = 2 P > 0,7		$\chi^2 = 0,16$ n = 1 P > 0,8		$\chi^2 = 1,1$ n = 1 P > 0,3		

La F_1 ne comportait pas de déficience,

La F_2 montre une disjonction pour deux gènes qui semblent indépendants.

Une des deux plantes de la lignée C utilisée dans le croisement précédent a été également pollinisée par une plante hétérozygote de la lignée J.

Après une F_1 ne comportant aucune plante déficiente, les résultats suivants ont été obtenus en F_2.

TABLEAU XXII

Phénotypes	V	B	V
Nombre de descendances	3		2
Proportion théorique	3		1
Fréquences calculées	4,5		1,5
Nombre de plantes	46	23	
Proportion théorique	11	5	
Fréquences calculées	47,5	21,5	
Ajustement	$\chi^2 = 0,15$ $n = 1$ $P > 0.6$		

Les plantes déficientes ont été groupées car il est difficile de distinguer morphologiquement les deux types. Le groupement des données est rendu possible par le fait que toutes les descendances sont issues de vingt-cinq graines.

Malgré le peu d'ampleur des données, on peut conclure que les deux déficiences sont dues à à deux gènes distincts.

LIGNÉE D

Deux plantes hétérozygotes de la lignée D ont été croisées avec une plante hétérozygote de la lignée I.

En F_1, toutes les plantes étaient vertes.

En F_2, sont apparues dans deux des trois descendances obtenues des plantes jaunes et des plantes blanches, souvent difficiles à distinguer et qui ont été groupées dans le tableau suivant.

TABLEAU XXIII

Phénotypes	V	D	V
Nombre de descendances	2		1
Proportion théorique	3		1
Nombre de plantes	65	50	
Proportion théorique	9	7	
Fréquences calculées	64,5	50,5	
Ajustement	$\chi^2 = 0,02$ $n = 1$ $P > 0,8$		

Les déficiences des lignées D et I sont donc dues à des gènes distincts.

LIGNÉE E

Une plante hétérozygote de la lignée E a été croisée avec une plante hétérozygote de la lignée D.

En F_1 n'est apparue aucune plante déficiente.

En F_2 les descendances de quatre plantes furent les suivantes.

TABLEAU XXIV

Phénotypes	V	J	V
Plante 1	30	6	
— 2			
— 3	30	20	
— 4	19	6	

En F_3 on obtient les résultats pour les descendances auto-fécondées de plantes non déficientes des lignées 1 et 3.

TABLEAU XXV

Phénotypes	V	J	V
Nombre de descendances	4		7
Proportion théorique	2		1
Nombre de plantes	143	53	
Proportion théorique	3	1	
Fréquences calculées	147	49	
Ajustement	$\chi^2 = 0{,}4$ n = 1 P > 0,5		

TABLEAU XXVI

Phénotypes	V	D	V
Nombre de descendances	16		2
Proportion théorique	8		1
Nombre de plantes	1.298	553	
Proportion théorique	21	11	
Fréquences calculées	1.215	636	
Ajustement	$\chi^2 = 16$ n = 1 P < 0,01		

Les plantes déficientes de la descendance de la plante 1 ne présentaient aucune teinte verdâtre à l'extrémité des feuilles.

Certaines plantes déficientes de la descendance de la plante 2 présentaient une teinte verdâtre à l'extrémité de la feuille, d'autres non.

Il semble que la plante 1 était hétérozygote pour un gène conditionnant une déficience.

La plante 2 aurait été hétérozygote pour deux gènes conditionnant chacun une déficience. On note cependant un déficit significatif de plantes déficientes.

Quoi qu'il en soit l'aspect de la F_1 permet de conclure que la déficience de la lignée E est différente de celle, ou de celles, de la lignée D.

Des croisements ont également été effectués avec des plantes hétérozygotes des lignées H et I. Malgré l'insuffisance des résultats, il semble qu'on puisse affirmer la non identité des déficiences des lignées E, H (J), et I. Toutes les F_1 sont en effet sans déficience.

Lignée F

Une plante de la lignée F, hétérozygote, a été croisée avec une plante de la lignée D dont la descendance par autofécondation n'a pas été examinée.

En F_1 aucune déficience n'est apparue.

En F_2 on a obtenu les résultats suivants :

Tableau XXVII

Phénotypes	V	B	J	V	B	V	J	V
Nombre de descendances		2		1		4		8
Proportion théorique.........		1		1		1		1
Nombre de plantes	26	5	3	12	2	63	13	
Proportion théorique.........	9	4	3	3	1	3	1	
Fréquences calculées	19,7	8,7	6,6	10,5	3,5	57	19	

Les résultats sont trop faibles pour permettre une appréciation valable.

D'après la F_1 on peut cependant conclure à l'indépendance de la déficience de la lignée F et de celle (ou celles) de la lignée D.

Lignée G

Deux plantes hétérozygotes de la lignée G ont été croisées avec une plante hétérozygote de la lignée I.

En F_1 aucune plante déficiente n'est apparue ce qui permet de conclure que les deux déficiences sont distinctes bien qu'elles se ressemblent morphologiquement beaucoup.

En F_2 il y a un déficit significatif de plantes déficientes.

Tableau XXVIII

Phénotypes	V	B	V
Nombre de descendances..................	6		
Proportion théorique	3		
Nombre de plantes	126	32	
Proportion théorique	11	5	
Fréquences calculées	109	49	
Ajustement	$\chi^2 = 8$ $n = 1$ $P < 0{,}01$		

Lignée H

Une plante de la lignée H ayant donné par autofécondation une descendance : (quatre-vingt-huit vertes + vingt-neuf blanches) a été croisée avec une plante issue d'un croisement entre les lignées E et D ayant donné une disjonction (soixante-seize vertes + quarante-cinq déficientes).

En F_1 aucune déficience n'est apparue, ce qui permet de conclure que la déficience blanche de la lignée H est indépendante de deux des trois déficiences suivantes :

déficience de la lignée E,
déficience de la lignée D,
deuxième déficience de la lignée D, si elle existe réellement.

L'étude de la F_2, qui a montré des disjonctions pour trois gènes, a confirmé ce résultat.

Lignée I

1° Une plante hétérozygote de la lignée I a été croisée avec une plante hétérozygote de la lignée G.

En F_1 aucune plante déficiente n'a été observée. Les deux déficiences sont donc distinctes.

2° Une autre plante hétérozygote de la lignée I a été croisée avec une plante de la lignée B hétérozygote pour les deux déficiences de cette lignée.

Aucune déficience n'a été observée en F_1.

En F_2 sont apparues des plantes blanches, et des plantes jaunes. Les résultats sont donnés dans le tableau XXIX. Les plantes blanches et jaunes sont difficiles à distinguer et il a pu se produire des confusions. Aussi n'a-t-on tenu compte que du résultat global du comptage de plantes déficientes. D'autre part le nombre de plantes était variable suivant les lignées. Aussi le groupement des plantes déficientes a-t-il été fait en ne tenant compte que des pourcentages de plantes déficientes dans les lignées. L'ensemble de l'essai a porté sur deux mille cent quatre-vingt-dix-huit plantes. L'ajustement a été fait en supposant une disjonction pour trois gènes, qui se trouve confirmée.

On peut donc conclure que les déficiences des lignées I et B sont distinctes. Il n'a pas été possible de déterminer s'il existe une liaison entre certaines d'entre elles.

Tableau XXIX

Phénotypes	V-B-J	V-B	V-J	V
Nombre de descendances	12	7	8	4
		15		
Proportion théorique	3	3	1	1
Fréquences calculées	11,5	11,5	4	4
		14,5		

Phénotypes	V	D	V
Plantes (p. 100)	62,1	37,9	
Proportion théorique (p. 100)	62,3	37,7	
Ajustement	$\chi^2 = 0,001$ $n = 1$ $P > 0,9$		

3° Une plante hétérozygote de la lignée I a été croisée avec une plante hétérozygote de la lignée C.

Aucune déficience n'est apparue en F_1.

En F_2 on observe une disjonction pour deux gènes. Les deux déficiences sont donc différentes :

TABLEAU XXX

Phénotypes	V	B	V
Nombre de descendances	13		2
Proportion théorique	3		1
Fréquences calculées	11,2		3,8
Nombre de plantes	188	81	
Proportion théorique	11	5	
Fréquences calculées	185	84	
Ajustement	$\chi^2 = 0{,}2$; $n = 1$; $P > 0{,}6$		

LIGNÉE J

Une plante hétérozygote de la lignée J a été croisée avec une plante hétérozygote de la lignée A.

En F_1 aucune plante déficiente n'est apparue.

En F_2 on observe une disjonction pour deux gènes, indiquant que les déficiences des deux lignées sont distinctes.

TABLEAU XXXI

Phénotypes	V	B	J	V	B	V	J	V
Nombre de descendances		5		2		4		3
Proportion théorique		3		3		1		1
Fréquences calculées		5,2		5,2		1,75		1,75
Nombre de plantes	65	28	27	33	10	104	19	
Proportion théorique	9	4	3	3	1	3	1	
Fréquences calculées	67,5	30	22,5	32,2	10,8	92	31	
Ajustement	$\chi^2 = 7$; $n = 6$; $P > 0{,}3$							

Conclusions

Les croisements qui ont été effectués ont montré que toutes les déficiences qui ont été soumises à ces tests étaient différentes. Il est donc probable qu'il existe un très grand nombre de déficiences léthales conditionnées par des gènes différents, bien que se traduisant par des aspects phénotypiques souvent identiques.

Une étude plus complète permettrait certainement de cons-

TABLEAU XXXII

Résumé des croisements effectués entre lignées déficientes

	B(BJ)	B(J)	C	D	E	F	G	H(BJ)	H(J)	I	J
A			↑								↑
B(BJ)										↑	
B(J)										↑	
C										↑	
D					↑	↑		←		←	
E								←	←	←	
F											
G										←↑	
H(BJ)											
H(J)											
I											
J											

les flèches sont dirigées vers la lignée utilisée comme femelle dans le croisement.

tater des liaisons entre certaines de ces déficiences puisque les *Pennisetum* étudiés ne possèdent que sept paires chromosomiques.

II. — DÉFICIENCES CHLOROPHYLLIENNES NON LÉTHALES

Dans différentes lignées ont été observées des plantes viables présentant des anomalies dans la coloration des feuilles.

Ces anomalies se répartissent en trois groupes :

1° Stries longitudinales, faisant alterner des bandes normales vertes et des bandes blanches et jaunâtres.
2° Stries transversales, alternativement vertes et jaunes.
3° Teinte uniformément vert clair.

Les plantes atteintes de ces déficiences ont toujours une vitalité diminuée, elles végètent plus lentement que les plantes normales, atteignent souvent une taille moindre, mais fleurissent et en général produisent normalement des graines.

Ces déficiences n'ont été étudiées que sommairement. Il est, en effet, souvent difficile de les observer sur les plantules ce qui complique leur étude. Mais celle-ci est, par ailleurs, grandement facilitée par le fait que les plantes déficientes fructifient.

A. — Panachures longitudinales

Des plantes panachées longitudinalement ont été rencontrées dans un assez grand nombre de lignées. Au cours d'expériences, qui n'avaient pas pour but leur étude, il en a été observé dans dix-huit lignées n'ayant entre elles aucune parenté.

Il semble qu'il y ait lieu de distinguer deux catégories dans ces plantes :

celles qui apparaissent isolées dans des lignées où elles sont généralement absentes ;
celles qui apparaissent normalement en proportion assez considérable à chaque génération d'une lignée.

A la première catégorie, appartiennent deux plantes panachées observées au cours d'expériences sur les déficiences léthales. Toutes deux sont apparues dans des lignées ou aucune autre plante panachée n'a été observée. Elles n'ont pas été cultivées. Leur origine pourrait résider dans des mutations somatiques.

Dans la deuxième catégorie, se placent des déficiences relativement fréquentes qui, comme les déficiences léthales, apparaissent en proportion importante dans la descendance de plantes autofécondées et réapparaissent ensuite régulièrement dans les générations suivantes :

Une telle plante panachée, non autofécondée, a donné une descendance de vingt-quatre plantes vertes et sept plantes blanches, mais aucune plante panachée.

Deux cents grains, non choisis, provenant d'une autre plante panachée, ont été divisés en trois lots : cinquante gros, cent moyens, cinquante petits. A la levée on a obtenu les résultats suivants

TABLEAU XXXIII

Phénotypes	Vert	Blanc
Gros grains	44	6
Grains moyens	44	42
Petits grains	8	25
Total	96	73

Il semble qu'il existe ici une corrélation étroite entre la grosseur des grains et la proportion de plantes déficientes.

Deux épis provenant d'une autre de ces plantes panachées ont été récoltés l'une sur une ramification présentant de larges zones blanches, l'autre sur une ramification en présentant moins. Ces épis n'ont pas été autofécondés. Deux cents grains provenant de chacun d'eux ont été semés, les résultats suivants ont été obtenus.

TABLEAU XXXIV

Phénotypes	Vert	Blanc
Ramification la plus verte	194	0
Ramification la plus blanche :		
50 grains gros	47	3
50 — moyens	84	13
50 — petits	41	6
Total	173	22

Une expérience analogue avec deux épis d'une autre plante, autofécondés, a donné les résultats suivants :

TABLEAU XXXV

Phénotypes	Vert	Blanc
Ramification la plus verte	Tous	0
Ramification la plus blanche :		
25 grains gros	2	23
25 — petits	3	22
Total	5	45

Dans ces deux essais, on ne note aucune corrélation entre la grosseur des grains et le pourcentage de plantes déficientes.

Dans aucune des trois expériences il n'est apparu de plantes panachées dans les descendances.

On voit que les proportions de plantes déficientes varient énormément dans les descendances et semblent en relation avec la proportion de tissus déficients dans les plantes-mères.

Cependant des réserves doivent être faites sur ce dernier point, en raison des résultats de l'expérience suivante. Une plante panachée a été coiffée comme pour assurer l'autofécondation. Quelques jours après, alors que l'épi était bien sorti de la gaine foliaire, mais avant l'apparition des stigmates, les épillets verts ont été enlevés tandis que les épillets blancs étaient laissés. Ce travail a été fait rapidement sans qu'il soit possible d'affirmer qu'aucun épillet vert n'ait été oublié. La coiffe a été ensuite remise et, après maturité, le résultat suivant a été obtenu sur un semis de grains, dont certains étaient mal conformés, pris au hasard :

cinquante-six plantes vertes,
sept plantes panachées,
six plantes blanches.

Si les gamètes provenant de zones déficientes transmettaient la déficience, on aurait dû obtenir dans cet essai une très forte proportion de plantes déficientes, ce qui ne s'est pas produit.

De l'ensemble de ces observations très imparfaites, il est difficile de tirer des conclusions. On peut cependant constater que dans la descendance des plantes panachées on trouve toujours, au moins après autofécondation, des plantes blanches ou jaunâtres atteintes d'une déficience léthale ; dans certains cas on trouve également une forte proportion de plantes panachées. Il s'agit donc bien de propriétés héréditaires, mais de nouvelles recherches sont nécessaires pour découvrir le mécanisme de leur transmission.

Le fait qu'une proportion importante de plantes atteintes de déficiences léthales a été observée dans la descendance de plantes panachées non soumises à l'autofécondation doit attirer l'attention. En effet, il semble qu'il n'en soit jamais ainsi chez les plantes portant un gène récessif conditionnant une déficience léthale.

L'hérédité cytoplasmique expliquerait aisément ce fait comme elle expliquerait les résultats différents obtenus avec différents épis d'une même plante. Elle n'est pas la seule hypothèse possible et l'expérience dans laquelle les fleurs vertes d'un épi ont été enlevées s'inscrit contre elle. Enfin, il n'est pas certain que tous les cas relèvent du même mécanisme héréditaire.

B. — **Panachures transversales**

Des plantes panachées transversalement ont été observées dans différentes lignées. Suivant les cas, les bandes vertes ou jaunâtres alternent sans transition ou se relient par une teinte dégradée. Suivant les lignées également l'aspect reste identique pour toutes les feuilles ou bien il n'est typique que sur les premières feuilles, les taches jaunes n'occupant ensuite que la partie centrale des feuilles sorties ultérieurement pour finalement disparaître complètement.

Une déficience de ce type avait déjà été décrite par KADAM et AL. (1) sous la dénomination de « zebra ».

Ce genre de déficience a été rencontré pour la première fois dans la descendance d'une plante autofécondée provenant d'un lot de graines originaires de Fada. Cette descendance comprenait quatre-vingt-dix plantes normales pour vingt-six panachées, correspondant à une disjonction 3 : 1. Dix plantes normales et quatre plantes panachées ont été autofécondées ; trois plantes normales et une panachée n'ont pas donné de grain en raison de la stérilité des étamines dont la déhiscence ne se fait pas toujours (caractère probablement héréditaire). La descendance des trois plantes panachées qui donnèrent des grains était entièrement constituée par des plantes panachées. Des plantes panachées sont apparues dans toutes les descendances des sept plantes normales ; la proportion n'a pas été déterminée, mais était voisine de celle obtenue à la génération précédente. Du reste, les graines provenant de l'une des plantes normales autofécondées, semées en laboratoire, ont donné soixante-six plantes vertes pour vingt-trois panachées.

Dans cette lignée, les zones vertes et jaunes sont reliées par une teinte dégradée. Une telle plante panachée a été croisée avec une plante panachée d'une autre lignée où les zones alternent sans transition. La F_1 fut entièrement normale.

On peut conclure que la panachure étudiée est conditionnée par un seul gène récessif.

C. — **Teinte vert clair**

Dans de nombreuses lignées ont été observées des plantes se distinguant des autres par une teinte beaucoup plus claire. Ces plantes végètent normalement, mais sont habituellement d'une vigueur moindre. Ce type de déficience paraît plus fréquent que les déficiences panachées.

Ce type de déficience est apparu dans une lignée concurremment avec la première panachure longitudinale signalée, et avec des plantes blanches non viables. Après disparition de celles-ci la descendance d'une plante autofécondée a été la suivante ;

Cent vingt-huit vertes, vingt et une panachées, quarante-cinq vert clair. Aucune plante à la fois panachée et vert clair n'a été observée. Toutefois l'examen a été fait assez tard pour que l'on puisse envisager que de telles plantes, vraisemblablement très faibles, aient déjà disparu.

Trois plantes vert-clair ont été autofécondées, mais n'ont pas donné de grain alors que laissées à la fécondation croisée naturelle elles étaient fertiles. Cinq plantes normales ont été autofécondées ainsi que quatre plantes panachées. Dans leurs descendances le décompte des plantes de chaque catégorie n'a pas été fait, mais on a noté leur présence.

Tableau XXXVI.

Phénotypes présents	Vc	Pa
Descendance 1	+	+
— 2	+	
— 3	+	+
— 4	+	+
— 5		+

Il semble donc bien qu'il s'agisse de caractères héréditaires.

Une déficience analogue fut trouvée dans la lignée I. Dans certains cas les plantes de teinte claire sont difficiles à distinguer dans les conditions, où les essais ont été faits en laboratoire ; dans d'autres cas, elles sont nettement distinctes. Il faut probablement voir là le résultat de l'interaction d'autres gènes.

Lors de l'examen en laboratoire de la descendance d'une plante autofécondée de la lignée I, des plantes de teinte vert clair avaient été décelées, mais elles avaient paru trop difficiles à distinguer des plantes normales et elles avaient été classées avec ces dernières. Pour la génération suivante, voici les résultats obtenus.

Tableau XXXVII

Phénotypes	V	Vc	B	V	Vc	V	B	V
Nombre de descendances		7		3		3		4
Nombre de plantes	133	44	62	45	16	69	21	
Proportion théorique	9	3	4	3	1	3	1	
Fréquences calculées	134	45	60	46	15	67,5	22,5	
Ajustement		$\chi^2 = 0,1$ $n = 2$ $P > 0,9$		$\chi^2 = 0,09$ $n = 1$ $P > 0,7$		$\chi^2 = 0,14$ $n = 1$ $P > 0,7$		

On remarque qu'aucune lignée n'est composée uniquement de plantes vert clair. Ceci peut tenir à deux causes : ou bien les plantes vert clair, mais vigoureuses n'ont pas été choisies pour être autofécondées car le but de l'expérience n'était pas l'étude de cette déficience ; ou bien toutes les plantes vert clair étant identiques, les descendances constituées uniquement de ce type ont été classées vertes.

Quoi qu'il en soit, dans les descendances comportant la déficience, les fréquences observées correspondent aux fréquences théoriques pour une déficience conditionnée par un gène récessif.

Des croisements avec des plantes des lignées D et G semblent montrer que les gènes conditionnant les déficiences léthales de ces lignées lui sont épistatiques.

Des plantes ayant sensiblement le même aspect ont été rencontrées dans la lignée B. Lors

des premiers examens il n'en avait pas été tenu compte. Les plantes vertes furent par la suite classées en vert clair et vert foncé. On obtint alors les résultats donnés au tableau XXXVIII. Etant donné le petit nombre de lignées certains types de disjonctions sont seuls représentés.

Malgré l'excédent de plantes normales, on peut admettre que cette déficience est due à un seul gène récessif.

TABLEAU XXXVIII

Phénotypes	V	Vc	J	B	V	Vc	B	V	J	B
Nombres de descendances		4				2			2	
Nombre de plantes	191	55	77	71	108	39	50	145	43	48
Proportion théorique	27	9	12	16	9	3	4	9	3	4
Fréquences calculées	166	55,5	74	98,5	111	37	49	133	44	59
		$\chi^2 = 11,6$				$\chi^2 = 0,17$			$\chi^2 = 2,5$	
		$n = 3$				$n = 2$			$n = 2$	
		$P < 0,01$				$P > 0,9$			$P > 0,2$	

Des croisements avec les lignées B et I semblent montrer que les gènes des déficiences léthales de ces lignées sont épistatiques à celui conditionnant la déficience vert clair étudiée.

Deux autres déficiences « vert clair » ont également été observées.

DEUXIÈME PARTIE

NANISMES

DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

Dans leur étude sur les effets de l'autofécondation chez les *Pennisetum* KADAM et AL. décrivent l'apparition, dans une lignée de plantes présentant un nanisme généralisé aux différents organes. Le tableau résume les mensurations effectuées.

TABLEAU XXXIX

Caractère	Plantes normales	Plantes naines
Hauteur sans le pédoncule en cm	104,40 ± 3,55	58,80 ± 5,00
Longueur du pédoncule en cm	26,50 ± 1,12	10,30 ± 1,60
Nombre moyen de nœuds	8,48 ± 0,04	7,84 ± 0,25
Longueur de l'épi en cm.	15,46 ± 0,43	13,75 ± 0,82
Epaisseur de l'épi en cm	2,68 ± 0,07	1,98 ± 0,09

Nanismes observés

Lors d'expériences de laboratoire portant sur les descendances de plantes autofécondées, il a été observé, en règle générale, que les plantes composant chaque lignée étaient de tailles différentes. Les plantules étaient observées le cinquième jour après le semis et donc peu développées.

Les différences dans la taille ont sans doute des causes multiples, mais dans certains cas il

paraissait bien exister deux types de plantes, dont les proportions suggéraient des disjonctions pour un gène récessif.

En jardin d'essais, dans la descendance de trois plantes ont été observées des plantes naines Dans chaque lignée l'aspect des plantes naines était à peu près uniforme et nettement différent de celui des autres lignées.

Nanisme K

La plante 9.625.814, soit K, cultivée en jardin d'essais était issue d'un lot de graines provenant de Fada. Dans sa descendance furent observées vingt-cinq plantes normales et sept plantes ayant un aspect très particulier. Ces plantes étaient dépourvues de tiges. Les feuilles avaient un port dressé et sortaient en touffe du sol. Au moment de l'épiaison, l'épi sortait du centre des feuilles, le pédoncule, correspondant au dernier entre-nœud d'une tige, se développant seul. Les épillets étaient dépourvus de pédicelle. Ces plantes étaient fertiles, mais leur autofécondation a échoué.

Des graines, provenant de deux plantes de ce type, laissées à la fécondation croisée naturelle ont donné une grande quantité de plantes normales et trois plantes naines dont l'autofécondation a été tentée sans succès. Plusieurs plantes normales de cette descendance ont été autofécondées et ont donné à la génération suivante des plantes normales et des plantes naines dans une proportion qui n'a pas été déterminée. Dans un essai au laboratoire il n'a pas été possible de classer, même le huitième jour après le semis, les plantes en deux catégories. Cette impossibilité d'observations rapides a empêché l'utilisation de cette lignée dans les croisements avec les lignées comprenant des déficiences chlorophylliennes léthales qui seront étudiées plus loin.

Nanisme dans la lignée I

La plante 9.625.826, appartenant à la lignée I, dans laquelle existe deux déficiences chlorophylliennes, avait même origine que la plante précédente et a été cultivée, dans les mêmes conditions.

Sa descendance était constituée par quarante-neuf plantes normales et neuf plantes naines.

Celles-ci avaient une tige courte, épaisse et raide, une forte tendance à la ramification, des feuilles d'aspect rude et épais ; l'épi était normalement constitué et fertile, mais restait parfois en partie dans la gaine, faute d'un allongement suffisant du pédoncule. La taille, assez variable, était toujours inférieure à celle des plantes normales.

Aucune de ces plantes n'a été autofécondée. Trois plantes d'aspect normal de cette lignée ont donné après autofécondation des descendances qui révèlent une hérédité monofactorielle pour ce nanisme.

Dans le tableau XL qui donne ces résultats les plantes normales sont qualifiées N, les plantes réduites qualifiées I.

Tableau XL

Phénotypes	N	I
Nombre de lignées	349	122
Proportion théorique	3	1
Fréquences calculées	353	118
Ajustement	$\chi^2 = 0{,}18$ n = 1 P > 0,6	

Nanisme L

La plante 9.520, soit L, provenant de Largeau n'a pas été autofécondée. Ses graines ont été semées, et quatre-vingt-sept plantes autofécondées. Dans la descendance d'une, et d'une seule, de ces plantes sont apparues des plantes naines.

Celles-ci étaient dépourvues de tige et les feuilles de longueur très réduite quoique de largeur normale s'étalaient en rosette sur le sol. Leur teinte était plus foncée que celle des plantes normales.

Sept plantes normales de cette descendance furent autofécondées et des plantes naines apparurent dans les descendances de trois d'entre elles.

Une de ces descendances était constituée par trente-quatre plantes normales (N) et treize naines (L). Les plantes normales furent autofécondées et la génération suivante donna les résultats du tableau XLI, qui établissent l'hérédité monofactorielle récessive de ce nanisme.

Tableau XLI

Phénotypes	N	L	N
Nombre de descendances	23		17
Proportion théorique	1		1
Fréquences calculées	20		20
Ajustement		$\chi^2 = 0,9$ $n = 1$ $P > 0,3$	
Nombre de plantes	409	126	
Proportion théorique	3	1	
Fréquences calculées	401	134	
Ajustement		$\chi^2 = 0,6$ $n = 1$ $P > 0,7$	

Croisements entre les nanismes

I × K

Un croisement fut effectué entre une plante naine de la lignée I et une plante naine de la lignée K.

Les graines obtenues ont donné des plantes naines du même type que la mère et des plantes normales. Les plantes naines étaient très certainement issues d'autofécondation car il n'avait pu être obtenu que peu de pollen de la plante utilisée comme mâle. Deux plantes normales autofécondées ont donné à la génération suivante :

des plantes normales,
des plantes naines du type I,
des plantes naines du type K,

On peut donc conclure que les deux nanismes sont conditionnés par des gènes différents.

I × L

Cinq plantes naines de la lignée I ont été croisées avec des plantes normales ayant en simple dose le gène de nanisme de la lignée L. En F_1 toutes les plantes étaient normales.

Le croisement d'une plante hétérozygote de la lignée L par une plante naine de la lignée I a également été effectué. En F_1 toutes les plantes étaient normales.

Les résultats obtenus en F_2 pour ces deux croisements sont groupés dans le tableau.

TABLEAU XLII

Phénotypes	N	I	L	N	I
Nombre de descendances		65		31	
Proportion théorique		1		1	
Fréquences calculées		48		48	
Ajustement			$\chi^2 = 24$ n = 1 P > 0,01		
Nombre de plantes	845	320	405	543	185
Proportion théorique	9	3	4	3	1
Fréquences calculées	883	294,5	392,5	546	182
Ajustement		$\chi^2 = 4,2$ n = 2 P > 0,1		$\chi^2 = 0,07$ n = 1 P > 0,7	

On remarquera l'excès anormal de lignées comportant les deux nanismes. Ce phénomène n'est pas expliqué.

Dans les lignées comportant les deux nanismes, l'ajustement aux fréquences calculées pour un cas d'indépendance des gènes est médiocre ($P > 0,1$) alors qu'il est excellent dans les lignées ne comportant que le nanisme I.

Il y a excès de plantes naines, déficit de plantes normales. Les gènes de nanisme se trouvant en F_1 dans la phase de répulsion, ce phénomène s'explique par une liaison entre les lieux de ces gènes.

La classe du double recessif se trouvant confondue avec la classe L, nous supposerons que celle-ci comprend le même nombre, trois cent vingt plantes homozygotes pour le seul nanisme L que la classe I pour le nanisme I.

Le complément, quatre-vingt-cinq, représente alors les doubles recessifs L I.

Le pourcentage de recombinaison sera calculé par la méthode de Yule.

N. I. L. IL. représentent les nombres d'individus des différentes classes, on peut écrire le coefficient d'association de Yule :

$$Q = \frac{I \times L - N \times IL}{I \times L + N \times IL}$$

Le pourcentage de recombinaison P est donné par :

$$P = \sqrt{\frac{2\,(2 - Q^2 + Q) - 2}{2\,Q}}$$

Ici :

$$Q = \frac{320 \times 320 - 845 \times 85}{320 \times 320 + 845 \times 85} = 0,1726$$

$$P^2 = \sqrt{\frac{2\,(2 - 0,0298 + 0,1726) - 2}{2 \times 0,1726}}$$

$$P^2 = 0,195$$

$$P = 0,4398$$

Le taux de recombinaison entre les gènes serait donc de 44 %.

A partir de cette valeur on peut calculer la population théorique correspondante :

$$N = 2\,(1 - P)^2 + 4\,P\,(1 - P + 3\,p\,2)\ \frac{n}{4}$$

$$I = L = (1 - P)^2 + 2\,p\,(1 - P)\ \frac{n}{4}$$

$$IL = P^2 \times \frac{n}{4}$$

(n = nombre total de plantes, soit 1.570).

Le tableau donne ces résultats, comparés à ceux obtenus pour des populations calculées avec indépendance ou liaison totale des gènes.

TABLEAU XLIII

	Observés	Indépendance		P = 0,44	Liaison totale	
N	845	9	883	861	2	785
I	320	3	294,5	316	1	392,5
L	320 } 405	3	294,5 } 392,5	316 } 393	1	392,5
I L	85	1	98	77	0	0
			χ^2 (1-2) = 4,2	χ^2 (1-3) = 0,7		
			n = 2	n = 2		
			P > 0,1	P > 0,7		

K × L

Aucun croisement n'a été effectué entre les lignées K et L.

L'aspect très différent des deux nanismes autorise cependant à penser qu'ils sont conditionnés par des gènes différents.

Croisement entre les nanismes et les déficiences chlorophylliennes

De nombreux croisements ont été effectués entre les lignées I et L comportant chacune un nanisme observable au stade plantule et les lignées comportant des déficiences chlorophylliennes.

On exposera surtout en détail ceux ayant permis de mettre en évidence une liaison entre gènes.

LIGNÉE L

Croisement avec la lignée C. — Une plante de la lignée I, naine et hétérozygote pour la déficience léthale de cette lignée, fut croisée avec une plante de la lignée C hétérozygote pour la déficience de cette lignée. En F_1 toutes les plantes étaient normales. En F_2 il apparut des plantes normales et des plantes naines. Mais les plantes déficientes étaient pour la plupart malformées. Aucune plante verte n'était mal formée, avec cette restriction cependant que certaines plantes étaient réduites au coléoptile et qu'il n'était pas toujours possible d'affirmer qu'elles étaient déficientes.

Les résultats suivants ont été obtenus en F_2.

TABLEAU XLIV

Phénotypes	NV	NB	IV	IB	M	NV	IV
Nombre de descendances			12			2	
Proportion théorique ...			3			1	
Fréquence calculées ...			10,5			3,5	
Nombre de plantes ..	128	17	47 122	5	53	38	7
Proportion théorique ...	33		31			3	1
Fréquences calculées ...	129		121			34	11
			$\chi^2 = 0,02$ n = 1 P > 0,8			$\chi^2 = 1,6$ n = 1 P > 0,2	

N : Plante normale vis-à-vis du nanisme
I : Plante naine du type I
V : Plante verte
B : Plante albinos
M : Plante malformée.

Un deuxième croisement fut effectué entre une plante de la lignée I naine, mais sans déficience chlorophyllienne, et une plante de la lignée C hétérozygote pour la déficience de cette lignée.

Après une F_1 normale, on obtient à la F_2 suivante.

TABLEAU XLV

Phénotypes	NV	NB	IV	IB	M	NV	IV
Nombre de descendances			7			7	
Proportion théorique ..			1			1	
Nombre de plantes	57	6	26	0 81	29	99	38
Proportion théorique ..	9			7		3	1
Fréquences calculées ...	66,5			51,5		103	34
			$\chi^2 = 3,7$ n = 1 P > 0,05			$\chi^2 = 0,6$ n = 1 P > 0,4	

Alors que dans le premier croisement on obtient une coïncidence parfaite entre les nombres observés et ceux calculés pour une disjonction de gènes indépendants, il y a dans le second un excès, non significatif il est vrai, de plantes présentant le nanisme I ou la déficience léthale de la lignée C. Ceci suggérerait une liaison entre les deux caractères. L'insuffisance des résultats et l'incertitude au sujet de la nature des plantes malformées ne permettent pas de tirer de conclusion précise.

Croisement avec les lignées A. B. D. E. E. F. G. H. — Des croisements analogues ont été faits entre plantes comportant le nanisme de la lignée I et plantes comportant des déficiences léthales des lignées A. B. D. E. F. G. H. Certains permettent de supposer des liaisons entre le nanisme étudié et des déficiences. Mais dans l'ensemble les résultats sont trop restreints pour qu'on puisse calculer les taux de liaison ou même affirmer l'existence de cette liaison.

Croisement avec la lignée L. — Les croisements signalés précédemment entre les lignées I et L comportant l'un et l'autre nanisme étudiés sont intéressants également en ce qui concerne les relations des nanismes et la déficience chlorophyllienne de la lignée I.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus dans divers croisements effectués, pour les nanismes et la déficience chlorophyllienne.

TABLEAU XLVI

Phénotypes	NV	NB	IV	IB	LV	LB
Fréquences observées	273	132	107	58	204	4
Proportion théorique	27	9	9	3	12	4
Fréquences calculées ..	328	109,5	109,5	36,5	146	48,5
			$\chi^2 = 67$ n = 5 $P < 0,01$			

Les écarts considérables par rapport aux fréquences théoriques sont dus à des liaisons entre les trois gènes.

On a déjà montré la liaison entre les deux nanismes, avec un taux de recombinaison de 44 %.

Si l'on fait abstraction du phénotype I pour le grouper avec le phénotype normal, on obtient les chiffres suivants :

TABLEAU XLVII

	Observés	Indépendance		Liaison complète	
IV + NV	380	9	437,5	2	389
IB + NB	190	3	146,00	1	194,5
LV	204	3	146	1	194,5
LB	4		48,5	0	0

Coefficient d'association de Yule :

$$Q = \frac{190 \times 204 - 380 \times 4}{190 \times 204 + 380 \times 4} = 0,924$$

Pourcentage de recombinaison des gènes :

$$P^2 = \sqrt{\frac{2\,(2 - 0,924^2 + 0,924) - 2}{2 \times 0,924}} = 0,0192$$

$$P = 0,138$$

Les gènes pour la déficience et le nanisme L se trouvent dans la phase de répulsion.

La population théorique calculée avec 13,8 % de recombinaison entre les gènes est la suivante :

Tableau XLVIII

Phénotypes	IV + NV	IB + NB	LV	LB
Fréquences observées	380	190	204	4
Fréquences théoriques	393	190,6	190,6	3,7
Ajustement	$\chi^2 = 1,3$ n = 3 P > 0,7			

Liaison entre le nanisme et la déficience chlorophyllienne de la lignée I.

Tableau XLIX

	Observés	Indépendance		Liaison complète	
LV + NV	477	9	437,5	3	583,5
LB + IB	107	3	146		
IV	136	3	146		
IB	58	1	48,5	1	194,3
	$\chi^2 = 16$ n = 3 P > 0,01				

Les caractères se trouvent ici dans la phase de couplage :

$$Q = \frac{477 \times 58 - 107 \times 136}{477 \times 58 + 107 \times 136} = 0,3106$$

$$P^2 = \sqrt{\frac{2\,(2 - 0,310^2 + 0,3106) - 2}{2 \times 0,3106}} = 0,170$$

$$P = 0,412$$

La population théorique calculée avec un taux de disjonction de 41,2 % est la suivante.

Tableau L

Phénotypes	LV + NV	LB + IB	IV	IB
Fr. observées	477	107	136	58
Fr. calculées	457	127	127	67
	$\chi^2 = 5,8$ n = 3 P > 0,10			

La correspondance de la population observée et de la population théorique est médiocre ce qui diminue la valeur du taux de liaison trouvé.

En résumé, les gènes conditionnant les deux nanismes des lignées I et L ainsi que la déficience chlorophyllienne de la lignée I sont portés par le même chromosome et les expériences effectuées ont montré la disposition suivante :



LIGNÉE L.

Croisement avec lès lignées A. B. C. E. G. — Des plantes naines de la lignée L furent croisées avec des plantes des lignées A. B. C. E. G. comportent les déficiences chlorophylliennes de ces lignées.

Dans aucun de ces croisements les résultats ne furent assez abondants pour qu'on puisse affirmer l'existence de liaisons.

Croisement avec la lignée H. — Divers croisements furent effectués entre des plantes naines et des plantes de la lignée H, laquelle comprend une déficience blanche et une jaune.

L'étude du comportement de cette dernière a mis en évidence sa liaison avec le nanisme L.

Le tableau suivant résume les résultats obtenus en F_2 des croisements, pour les lignées se disjoignant pour les deux caractères.

TABLEAU LI

	Observés	Indépendance		Liaison absolue	
N V	350	9	397	2	354
N J	149	3	133	1	
L V	200	3	133	1	177,5
L J	8	1	44	0	0
			$\chi^2_{1-2} = 68$		$\chi^2_{1-3} = 8,6$
			n = 3		n = 2
			$P < 0,01$		$P < 0,02$

N = Plantes de hauteur normale
L = Plantes naines
V = Plantes vertes
J = Plantes jaunes

Coefficient d'association de Yule :

$$Q = \frac{149 \times 200 - 350 \times 8}{149 \times 200 + 350 \times 8} = 0,8343$$

Probabilité de recombinaison :

$$P^2 = \sqrt{\frac{2\,(2 - 0,6960^2 + 0,8343) - 2}{1,6686}} = 0,04077$$

$$P = 0,2019$$

Les lieux des gènes conditionnant le nanisme et la déficience sont liés avec un taux de recombinaison de 20,2 %.

La population observée présentait des proportions assez aberrantes, vraisemblablement par suite de manque, à la levée, de plantes déficientes ou même du handicap conféré aux gamètes porteur de ce gène *. Ceci diminue la valeur au coefficient de liaison trouvé.

* On n'est d'autre part pas certain du caractère monofactoriel de la déficience jaune dans toutes les lignées étudiées.

TABLEAU LII

Phénotypes	NV	NJ	LV	LJ
Fréquences observées	350	149	200	8
Fréquences calculées : P = 0,0202	360	170	170	7
Ajustement	$\chi^2 = 7,6$; n = 3 ; P > 0,05			

Un même chromosome porte donc les lieux des gènes suivants :

les nanismes des lignées I et L,
la déficience chlorophyllienne blanche de la lignée I,
une déficience chlorophyllienne jaune de la lignée H.

TROISIÈME PARTIE

AUTRES CARACTÈRES

Un certain nombre d'autres caractères ont été observés et sommairement étudiés.

Couleur des étamines

Les étamines persistent longtemps sur l'épi et leur couleur, très variable, constitue un caractère remarquable.

Dans les populations naturelles on rencontre par ordre de fréquence les couleurs violette, jaune, brune.

Parmi les plantes à étamines violettes il existe une grande diversité dans l'intensité de la teinte, parfois très claire, parfois très foncée, parfois jaunâtre, plus ou moins pâle. De même chez les plantes à étamines jaunes, il en est de plus foncées et de plus claires, d'autres légèrement teintées de violet. Dans les étamines brunes on observe souvent des traces de violet.

Dans la descendance des plantes autofécondées on observe en règle générale une grande variété de teintes d'étamines et il est difficile de classer les plantes en catégories définies. Dans quelques cas toutes les étamines d'une même descendance étaient jaunes, généralement d'intensités diverses, mais parfois d'un jaune clair d'intensité constante. Dans quelques cas enfin toutes étaient violettes, mais avec de fortes différences de nuances.

La couleur des étamines, qui est peut-être influencée par des facteurs extérieurs, semble être un caractère héréditaire conditionné par un nombre élevé de gènes.

Une plante, et une seule, a été rencontrée dont les étamines étaient d'un blanc pur et dépourvues de pollen.

L'autofécondation en était donc impossible. Croisée avec des plantes normales, elle a donné en F_1 uniquement des plantes normales, en F_2 le caractère est réapparu dans la moitié des descendances, dans une proportion qui n'a pas été déterminée avec précision, mais voisine de la proportion théorique pour la disjonction d'un gène. Ce caractère peut être d'un grand intérêt pratique, par exemple pour l'obtention de graines hybrides de première génération. D'autres cas de stérilité des étamines ont également été rencontrés qui paraissent également héréditaires. Certains avaient déjà été signalés par les auteurs hindous (5).

Couleur des poils

Des poils de la collerette sont parfois entièrement verts, parfois teintés de rouge violacé plus ou moins foncé et sur une longueur plus ou moins grande à partir de l'extrémité. Ce caractère est également héréditaire et sous la dépendance d'un nombre vraisemblablement élevé de gênes. Il semble être, dans certains cas, lié à la couleur des étamines : les plantes à étamines jaune clair ayant généralement des poils verts. Il est probablement également lié à la pigmentation de la tige dont les nœuds et une partie des entre-nœuds sont parfois teintés de violet rougeâtre.

Longueur des poils

La longueur des poils est un caractère largement variable. Dans certains cas, un ou plusieurs des poils de la collerette sont allongés et l'épi apparaît barbu. Ce caractère est héréditaire et conditionné par un gêne qui, en simple dose, le fait apparaître.

Son expression est affectée par des conditions probablement génétiques, qui n'ont pas été déterminées. La barbe est, en effet, plus ou moins longue, suivant les individus, parfois très homogène.

Des résultats analogues avaient déjà été obtenus par RANGASWAMI AYYANGAR (6).

Couleur du grain

La couleur jaune s'est toujours montrée localisée dans des tissus appartenant à la plante-mère et semble sous la dépendance de plusieurs facteurs (au contraire d'après PATEL (3) il n'y aurait qu'un seul facteur dominant).

La couleur grise, dans plusieurs cas, s'est révélée localisée par un tissu de l'embryon. Dans plusieurs croisements elle s'est montrée conditionnée par un seul gène.

Longueur du pédoncule de l'épillet

La longueur du pédoncule de l'épillet varie dans une large mesure, mais, à maintes reprises, on a noté la présence d'un facteur héréditaire dominant conditionnant l'apparition d'un pédoncule très court et caduc à maturité.

Plantes filiformes

Un gène dominant conditionne un aspect particulier de la plante dont la tige s'allonge rapidement en restant grêle ; les plantes, ne pouvant rester dans la position dressée s'affaissent à terre. Elles sont très hâtives.

CONCLUSION

Les très nombreuses déficiences chlorophylliennes léthales qui existent dans les types étudiés de *Pennisetum*, les déficiences chlorophylliennes non léthales, les nanismes, et les facteurs de stérilité ont pour effet de maintenir la plante à l'état hétérozygote. Les premières élimi-

nant directement les homozygotes, les autres caractères leur confèrent un handicap important ou interdisent l'autofécondation. Il existe probablement d'autres caractères ayant le même effet, mais le rôle des déficiences chlorophylliennes est prépondérant en raison de leur très grande fréquence.

La connaissance de cet état de chose est essentielle pour tout travail d'amélioration de cette plante et les méthodes employées doivent en tenir le plus grand compte.

Grâce à la facilité de l'autofécondation et des croisements, à la possibilité d'obtenir de chaque plante un très grand nombre de graines, à sa courte période de végétation, cette plante constitue un excellent matériel pour des études de génétique. Celles-ci doivent constituer la base de son amélioration même au point de vue économique.

BIBLIOGRAPHIE

1. Kadam (D. S.), Patel (S. M.) and Kulkarni (R. K.). — Consequences of inbrequing in Bajri. *The journal of Heredity*, 1940 (avril), 31, p. 201-7.
2. Krishnaswami (N.) and Rangaswami Ayyangar (G. N.). — Certain abnormalities in Millets induced by X-Rays. *Proc. Indian Acad. Sci.*, 1942, 16 ; Sect B ; p. 1-9.
3. Patel (Z. H.). — Occurence of Xenia in Pearl Millet (*Pennisetum typhoïdeum* Stapf and Hubbard). *Current Science*, 1939, 8, p. 363-4.
4. Rangaswami Ayyangar (G. N.) and Hariharan (P. V.). — Chlorophyll deficienties in *Pennisetum typhoïdeum* Stapf and Hubbard, the Pearl Millet. *Madras agric. Jl.*, 1935, 23, p. 294-7.
5. Rangaswami Ayyangar (G. N.) and Panduranga Rao (V.). — Dummy pollen. *Current Science*, 1935, 4, p. 315.
6. Rangaswami Ayyangar and Hariharan (P. V.). — Brisled Cumbu (Pearl Millet). *Madras Agric. Jl.*, 1936, 24, p. 235-7.

ESSAIS D'ÉCIMAGE DE L'ARACHIDE EFFECTUÉ A LA STATION DE M'BAMBEY

(Campagne 1948)

par **F. BOUFFIL** et **R. TOURTE**

Origine de l'essai

L'arachide, quel que soit son port, possède une tige centrale verticale, ramifiée ou non, et des tiges latérales rayonnantes qui prennent naissance à sa base.

Ces dernières sont sensiblement horizontales dans le cas d'un port rampant, et forment un angle plus ou moins aigu avec la verticale pour un port érigé ou semi-érigé.

Groupées sur les tiges dressées, au contraire espacées sur les tiges rampantes, les fleurs n'apparaissent pas, en général, sur les tiges centrales ; si ce fait se produit pour des lignées particulières la densité de floraison est toujours très faible sur cette partie de la plante.

Or, la tige centrale représente, pondéralement, une quantité relativement importante dans la masse végétale.

N'y aurait-il donc pas là une partie inutile, sinon nuisible, qui prélèverait un tribut abusif sur la sève et les principes nutritifs absorbés par les racines ?

Ce détournement ne pourrait alors se faire qu'aux dépens des tiges productrices des organes spéculativement intéressants : les fruits et les graines.

On a noté, en outre, dans nombre d'espèces, une inhibition nette des bourgeons latéraux par le bourgeon terminal dont la section entraîne une prolifération plus abondante des méristèmes inférieurs.

Ce phénomène, facilement expliqué par un changement dans la circulation des auxines et leur affectation, n'intervient-il pas également dans l'arachide comme le ferait supposer la position privilégiée de cette production caulinaire ? La production foliacée, si cette hypothèse était confirmée, devrait être augmentée dans le cas d'une absence de ce bourgeon.

Par ailleurs, peut être cette absence favorise-t-elle la production florale dans les tiges restantes seules intéressantes, semble-t-il, dans la floraison ? Cette supposition paraît confirmée par l'observation de plants dont la tige centrale a disparu par traumatisme. Les fleurs semblent plus denses et plus nombreuses. Cette augmentation supposée de la production florale doit se traduire par un accroissement du rendement en fruits, les conditions de fécondation restant en effet les mêmes.

S'il n'y a là qu'une illusion optique produite par la suppression d'un rameau foliacé masquant habituellement les fleurs, nous ne constaterons évidemment pas cet accroissement.

A priori, l'écimage de l'arachide paraît donc une opération rentable d'autant plus qu'assez facilement réalisable soit manuellement, soit mécaniquement à la faucheuse, procédé moins précis mais beaucoup plus rapide.

Il nous a donc semblé intéressant d'effectuer un essai de section artificielle au champ sur

des plants, dont il serait possible de comparer les rendements à un témoin non traité ayant végété dans des conditions identiques.

Matériel végétal utilisé

Les arachides cultivées au Sénégal appartiennent :

Au type *africana* (le plus répandu) : port rampant à fructification centrifuge s'établissant sur les deux tiers environ de la longueur des tiges rampantes.

Au type *asiatica* : port érigé ou semi-érigé à fructification groupée à la base, seul intéressant pour la culture mécanique en raison de sa relative facilité d'arrachage.

Ces deux types possèdent chacun, des variétés :

Hâtives : (quatre-vingt-dix jours de végétation) à feuillage clair, tige centrale bien distincte et, en général, quelque peu florifère. Les fleurs possèdent des nuances assez atténuées.

Semi-hâtives : (cent cinq jours de végétation), provenant d'hybridations, encore assez peu stables et non vulgarisées, à caractères souvent intermédiaires.

Tardives : (cent vingt jours de végétation) à feuillage plus foncé, tige centrale bien distincte pour le port rampant, peu visible pour le port érigé ou semi-érigé. Les fleurs, bien colorées, n'existent pas en général sur cette tige centrale.

De ce matériel une culture intensive ne peut retenir que les lignées tardives toujours plus productives.

Les hâtives (volètes) n'ont guère été essayées que dans les régions, peu nombreuses, à pluviosité faible où la saison des pluies (hivernage) ne dépasse pas trois mois. Elles n'y ont pas donné de résultats intéressants.

Dans toutes les autres régions à pluviométrie suffisante en quantité et durée (quatre mois), où la culture des lignées tardives est possible, l'adoption des hâtives serait un non sens cultural et économique (rendement souvent inférieur de 50 % à celui des tardives).

Par suite, notre essai ne porte que sur des lignées tardives l'une semi-érigée, en vue de la culture mécanique, l'autre rampante en raison de la forte dominance de ce port dans la culture indigène.

Ces deux lignées sont :

La 28-206, semi-érigée, originaire du Soudan, à feuillage vert foncé, gousses trapues, très régulières, sans bec, peu ceinturées.

C'est la meilleure des lignées érigées actuellement vulgarisées.

La 24-48, rampante, originaire de la province du Saloum (Sénégal), à feuillage vert foncé, gousses assez trapues, régulières, sans bec, présentant une légère dépression à la partie dorsale.

Exécution de l'essai

L'écimage a été effectué (sur un semis du 7 juillet) au début de la pleine floraison (12 août).

Les plants, alors bien développés, sont vigoureux et capables de répondre à une excitation quelconque aussi bien du côté foliacé que floral.

Un traitement plus précoce pourrait retarder et affaiblir le jeune pied encore fragile, alors qu'une opération tardive n'aurait probablement que très peu d'action sur une floraison dont le début précoce commande le succès.

Bien entendu, il convient de vérifier ces assertions par des expérimentations, mais nous avons voulu, avant tout, nous placer dans les conditions qui nous semblaient les plus favorables à la réussite de l'opération.

La section effectuée à la main, à l'aide d'un instrument tranchant, a porté sur toute la partie caulinaire supérieure au point de départ des ramifications latérales.

Ce choix a, en effet, l'avantage d'entraîner la suppression simultanée du bourgeon terminal et de la partie supposée nuisible.

Le prélèvement de sève ou d'auxines par la tige centrale est donc radicalement supprimé, alors qu'il serait difficilement estimable si l'opération était effectuée à un niveau plus élevé et à détermination obligatoirement vague ou arbitraire.

Il semble, d'autre part, assez logique d'agir sur la totalité d'une production du végétal qui ne comporte pas de différenciation notable (peu ramifiée), plutôt que sur une partie botaniquement indéfinie, exception faite, toutefois, du seul bourgeon terminal.

Dispositif employé

Des lignes de 50 m. de longueur ont été choisies dans un champ semé à des écartements de 60 cm. entre lignes et 30 cm. sur la ligne.

A chaque ligne traitée (trois pour la 24-48, quatre pour la 28-206) est adjoint un témoin adjacent (méthode des couples). Nous avons abandonné volontairement la méthode du témoin théorique qui peut entraîner de graves erreurs.

Les pieds ont été comptés, aussi bien sur les lignes traitées que sur les lignes-témoins, afin d'atténuer le plus possible l'effet des vides en caractérisant chaque ligne par un pied moyen théorique.

Observations en cours de végétation

Les façons culturales ayant été identiques, nous n'avons constaté aucune modification dans le développement et la floraison des pieds traités et non traités, aucune production n'est venue remplacer la partie supprimée et les tiges restantes n'ont pas paru bénéficier de son absence, tout au moins dans l'appareil foliacé.

En ce qui concerne les fleurs, des comptages n'ayant pu être effectués, nous ne retenons comme critère de production que le rendement en gousses, ne voulant pas être victime d'une appréciation erronée purement visuelle. Quoi qu'il en soit, la végétation a été bonne de part et d'autre, et homogène dans l'ensemble.

Récolte

Elle a été effectuée entièrement à la main à l'aide de l'hilaire, le même ouvrier récoltant la ligne traitée et la ligne témoin, afin d'éliminer le facteur personnel.

Chaque ligne a, bien entendu, été récoltée séparément ; nous n'avons pas tenu compte des restes en terre, qui introduisent toujours un certain arbitraire dans les résultats.

D'ailleurs, il importe de se placer dans les conditions les plus voisines de l'arrachage mécanique qui ignore les restes en terre.

Résultats

Globalement la récolte s'est décomposée comme suit :

24-48	lignes à tiges centrales coupées	13.490 g. de gousses
	lignes-témoins	13.500 g. de gousses
28-206	lignes à tiges centrales coupées	16.500 g. de gousses
	lignes-témoins	17.000 g. de gousses
Lignes groupées	lignes à tiges centrales coupées	29.490 g. de gousses
	lignes-témoins	30.500 g. de gousses

La récolte est donc pondérablement plus faible pour les lignes à tiges coupées.

Pour la paille, production accessoire sans doute, mais non négligeable, les résultats ont été les suivants (en paille sèche) :

24-48	lignes à tiges centrales coupées	17.370 grammes
	lignes-témoins	18.450 grammes
28-206	lignes à tiges centrales coupées	26.460 grammes
	lignes-témoins	28.870 grammes
Lignes groupées	lignes à tiges centrales coupées	43.830 grammes
	lignes-témoins	47.320 grammes

Le traitement a donc, pour la paille, un effet notablement plus néfaste que pour les gousses.

L'analyse statistique va d'ailleurs nous permettre de sérier les résultats avec plus de précision.

Interprétation statistique

Elle porte sur l'évaluation par pied moyen théorique, notion plus précise qu'un poids global obtenu sans considération des influences extérieures.

Les résultats, ainsi que le rapport des rendements lignes traitées/lignes témoins, sont résumés dans des tableaux récapitulatifs où apparaissent les écarts (x) et leurs carrés (x^2).

Gousses, variété 24-48

Répétitions	Lignes-témoins			Lignes à tige centrale coupée			% de la ligne traitée par rapport à la ligne-témoin	Ecart x	x^2
	Poids total des gousses	Nombre de pieds	Moyenne par pied	Poids total des gousses	Nombre de pieds	Moyenne par pied			
1	5.100	112	45,5	4.940	110	44,9	98,7	— 1,3	1,69
2	4.250	86	49,4	4.320	97	44,5	90,0	— 10,0	100,0
3	4.150	93	44,6	4.230	99	44,5	99,8	— 0,2	0,04
							96,2	— 11,5	111,73
								$\overline{x}$ = — 3,8	

Facteur de correction : $y = \frac{11,5^2}{3} = 44,08$

$$\Sigma (x - \overline{x})^2 = 111,73 - 44,08 = 67,65$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{67,65}{3 \times 2}} = 3,36$$

$$t = \frac{\overline{x}}{\sigma_m} = \frac{3,8}{3,36} = 1,13$$

Or pour P = 0,05 : t des tables = 4,30 ; donc la différence n'est pas significative mais la probabilité n'en est pas moins d'environ 65 %.

Gousses, variété 28-206.

Répétitions	Lignes-témoins			Lignes à tige centrale coupée			% de la ligne traitée par rapport à la ligne-témoin	Ecart x	x^2
	Poids total des gousses	Nombre de pieds	Moyenne par pied	Poids total des gousses	Nombre de pieds	Moyenne par pied			
1	4.170	108	38,6	3.170	98	32,3	83,7	— 16,3	265,7
2	3.990	108	36,9	4.510	118	38,2	103,5	+ 3,5	12,25
3	4.380	110	39,8	4.460	119	37,5	94,2	— 5,8	34,8
4	4.460	108	41,3	4.360	122	35,7	86,4	— 13,6	185,0
							91,95	— 32,2	497,75
								$\bar{x}$ = — 8,05	

Facteur de correction : $$y = \frac{32,2^2}{4} = 259,2$$

$$\Sigma (x - \bar{x})^2 = 497,75 - 259,2 = 238,55$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{238,55}{4 \times 3}} = 4,46$$

$$t = \frac{8,05}{4,46} = 1,80$$

Or, pour P = 0,05 : t des tables = 3,18 la différence n'est donc pas significative mais sa probabilité atteint cependant 85 %.

Lignées groupées :

On peut fort bien considérer les sept répétitions sur 24-48 et 28-206 comme un seul essai d'écimage sur arachide. Nous avons, alors, dans ces conditions :

$$\Sigma (x) = -43,7 \qquad \bar{x} = -6,24$$

$$\Sigma (\bar{x})^2 = 609,48$$

Facteur de correction : $$y = \frac{43,7^2}{7} = 272,81$$

$$\Sigma (x - \bar{x})^2 = 609,48 - 272,81 = 336,67$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{336,67}{42}} = 2,8$$

$$t = \frac{6,24}{2,8} = 2,23 \ t \text{ des tables } 2,447 :$$

On peut donc dire que la différence de 6,24 % est pratiquement significative (probabilité de 93 %) à l'avantage des plants non traités.

Paille, variété 24-48.

Répétitions	Lignes-témoins			Lignes à tige centrale coupée			% de la ligne traitée par rapport à la ligne-témoin	Ecart x	x^2
	Poids total de la paille	Nombre de pieds	Moyenne par pied	Poids total de la paille	Nombre de pieds	Moyenne par pied			
1	6.510	112	58,1	5.830	110	53,0	91,2	— 8,8	77,44
2	5.300	86	61,6	5.600	97	57,7	93,7	— 6,3	39,69
3	6.640	93	71,4	5.940	99	59,0	82,6	— 17,4	302,76
							89,2	— 32,5	419,89
								$\bar{x}$ = — 10,8	

Facteur de correction : $y = \frac{32{,}5^2}{3} = 352{,}08$

$$\Sigma (x - \bar{x})^2 = 419{,}89 - 352{,}08 = 67{,}81$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{67{,}81}{3 \times 2}} = 3{,}38$$

$$t = \frac{10{,}8}{3{,}38} = 3{,}195 \quad t \text{ des tables : } 4{,}30$$

La différence n'est pas significative mais sa probabilité est, toutefois, de 90 %.

Paille, variété 28-206.

Répétitions	Lignes-témoins			Lignes à tige centrale coupée			% de la ligne traitée par rapport à la ligne-témoin	Ecart x	x^2
	Poids total de la paille	Nombre de pieds	Moyenne par pied	Poids total de la paille	Nombre de pieds	Moyenne par pied			
1	5.760	108	53,3	4.040	98	41,2	77,3	— 22,7	515,29
2	6.640	108	61,5	7.240	118	61,4	99,8	— 0,2	0,04
3	8.340	110	75,8	8.340	119	70,1	92,5	— 7,5	56,25
4	8.130	108	75,3	6.840	122	56,1	74,5	— 25,5	650,25
							86,0	— 55,9	1.221,83
								$\bar{x}$ = — 14,0	

Facteur de correction : $y = \frac{55{,}9^2}{4} = 781{,}2$

$$\Sigma (x - \bar{x})^2 = 1.221{,}82 - 781{,}2 = 440{,}63$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{440{,}63}{4 \times 3}} = 6{,}06$$

$$t = \frac{14{,}0}{6{,}06} = 2{,}31 \quad t \text{ des tables : } 3{,}18$$

La différence n'est donc pas significative mais sa probabilité atteint cependant 90 %.

Lignées groupées :

$$\Sigma(x) = -88{,}4 \qquad \bar{x} = -12{,}6$$

$$\Sigma(x^2) = 1641{,}7$$

$$\Sigma(x-\bar{x})^2 = 1.641{,}7 - \frac{88{,}4^2}{7} = 478{,}0$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{478{,}0}{76}} = 3{,}38$$

$$t = \frac{12{,}6}{3{,}38} = 3{,}728$$

Or, pour

$$P = 0{,}05 \quad : \quad t = 2{,}447$$

$$P = 0{,}01 \quad : \quad t = 3{,}707$$

La différence de 12,6 % en faveur des lignes non traitées est donc hautement significative.

Conclusion de cet essai

L'écimage de l'arachide, contrairement aux résultats que nous pouvions, *à priori*, espérer, ne s'avère pas, dans cet essai intéressant.

Bien plus, il accuse un déficit de plus de 6,2 % pour les gousses, de 12,6 % pour la paille au détriment des plants traités.

Ces chiffres laissent supposer que la tige centrale a un rôle beaucoup plus utile que dans d'autres espèces pour des organes semblables ou, tout au moins, que l'arachide supporte mal la mutilation.

Peut-être sa présence assure-t-elle un meilleur équilibre physiologique de la plante ?

Quoi qu'il en soit les résultats seuls nous intéressent ici, mais il convient de les confirmer par une expérimentation plus approfondie.

Des essais seront repris, dans ce sens, au cours de la prochaine campagne.



PREMIÈRE CLASSIFICATION DES VARIÉTÉS D'ARACHIDES DE LA COLLECTION DE M'BAMBEY

par **F. BOUFFIL** et **L. SAUGER**

Depuis 1930, la Station de l'arachide a réuni petit à petit une importante collection de variétés étrangères d'arachides de différentes espèces. En 1939, une trentaine de types étrangers constituaient notre collection. Nous recommençâmes nos demandes à partir de 1944, et nous reçûmes, de 1946 à 1948, de nombreux échantillons portant à cent dix le nombre de nos variétés d'introduction.

Ainsi notre collection, bien qu'encore incomplète, est cependant suffisamment importante pour tenter une première classification des variétés cultivées, car elle se monte, si l'on inclut les variétés cultivées africaines, à environ deux cent cinquante échantillons.

Notre objet est de faire une classification agronomique, nécessairement artificielle, de l'espèce *Arachis hypogaea* L., en excluant les autres espèces botaniques, classification variétale s'entend. Il serait vain en effet, dans l'état actuel des choses, d'essayer d'aller jusqu'à la classification en jordanons, car l'examen des variétés étrangères prouve que l'on s'est rarement préoccupé d'y séparer les jordanons et que la plupart constituent des populations.

Dans ces conditions, nous ne nous baserons que sur les caractères de cycle végétatif (hâtivité et tardivité), de port, de coloration du tégument séminal et de forme des gousses.

Le port peut être érigé, semi-érigé ou rampant. Bien qu'il y ait des degrés dans chacun de ces types, ils sont assez bien définis et facilement reconnaissables.

Le tégument séminal peut être rose-chair, rose saumon, rouge grenat, noir violacé ou blanc crème. D'autres colorations existent dans d'autres espèces.

Enfin, la forme des gousses est extrêmement variable. Les diverses formes peuvent être cependant groupées en quelques types généraux que nous définirons plus loin dans le texte et par l'image.

Bien d'autres caractères pourraient entrer dans une classification, en particulier : forme et coloration du feuillage, intensité de coloration des fleurs, poids des gousses mûres, poids des graines mûres, proportion de coque par rapport au fruit entier, pourraient servir à subdiviser chacune de nos classes. Mais cela dépasserait notre objet, car ce serait tendre vers une classification de jordanons et nous avons dit pourquoi et combien un tel travail serait actuellement sans signification.

Toutes les variétés décrites ici ont des fleurs jaune orangé. Il existe d'autres colorations dans le genre *Arachis*, mais nous estimons qu'elles sortent de l'espèce *A. hypogaea*.

Par ailleurs, nous exclurons de notre classification les hybrides que nous avons reçus, en particulier de Madagascar et de l'Union Sud-Africaine, et nous ne citerons que pour mémoire les variétés d'Afrique Occidentale.

CLASSIFICATION DES VARIÉTÉS CULTIVÉES D'*ARACHIS HYPOGAEA* L.

I. — ARACHIDES ÉRIGÉES HATIVES

Toutes ces arachides ont en commun les deux caractères : port fastigié avec gousses réunies autour du pivot central et hâtivité. D'autres caractères sont liés aux précédents : la coloration vert clair du feuillage, et la non dormance des graines, qui commencent à germer en terre à quatre-vingt-dix jours en moyenne.

1° ***Tégument séminal rose chair.***

a) **Type Java** : gousse à bec net surmonté d'une sorte de cimier à peu près rectiligne au sommet de la gousse, ceinture à peine visible ou nulle sur la face ventrale, très marquée sur la face dorsale, partie dorsale inférieure de la graine très rebondie, parfois presque anguleuse, réseau saillant, deux graines (cliché 1).

Le poids de 100 gousses à deux graines, parfaitement mûres, varie de 140 à 190 grammes.

Le poids de 100 graines parfaitement mûres issues de gousses à deux graines de 50 à 70 g.

Le pourcentage de coque des gousses à deux graines parfaitement mûres de 21 à 28 p. 100.

Dans ce groupe nous réunissons les variétés suivantes :

JAVA, origine Java,
PHILIPPINE PINK, origine Gambie anglaise,
UOLLE A DEUX GRAINES, origine lac Alaotra (Madagascar), provenance Buitenzorg,
TALBEAU, origine lac Alaotra, provenance Buitenzorg,
BUITENZORG 214, origine lac Alaotra, provenance Buitenzorg,
ESPAGNOLE GROSSES GRAINES 224, origine lac Alaotra, provenance Buitenzorg,
ESPAGNOLE, origine lac Alaotra, provenance Buitenzorg,
SOUDAN origine station de Morovoay (Madagascar),
ESPAGNOLE, origine Ambato — B (Madagascar),
BAST A DEUX GRAINES, origine station de Morovoay,
MARTINIQUE DRESSÉE PETITES GRAINES, origine Martinique,
PETITES GRAINES DES BERGES DU MÉKONG, origine Cambodge (Indochine).

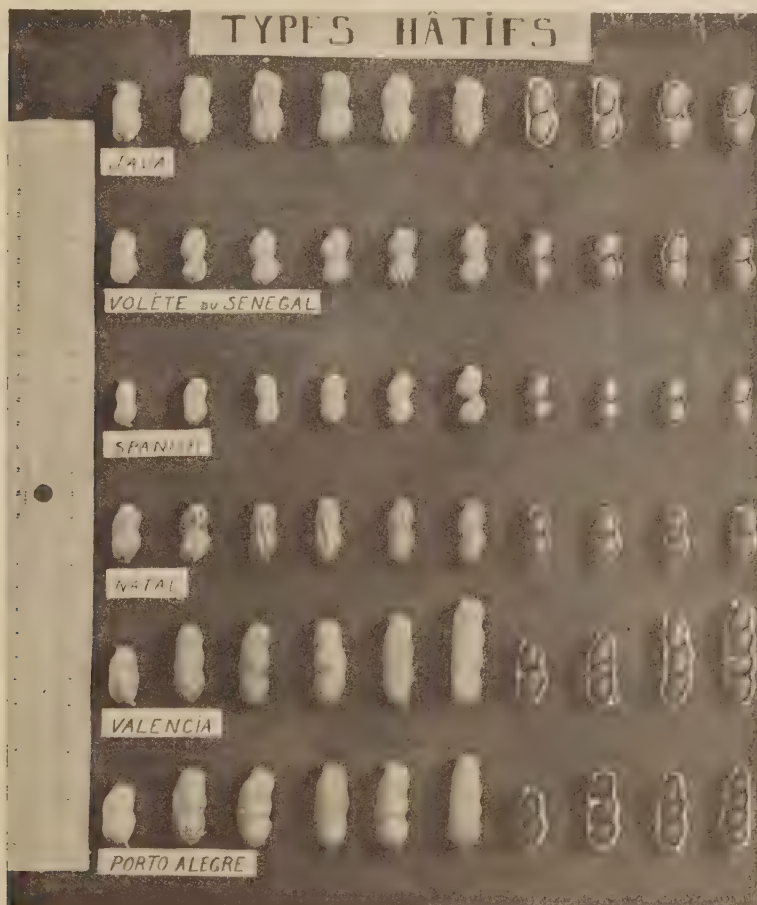
b) **Type Volète du Sénégal** : gousses à bec nul ou léger, à sommet arrondi, ceinture nettement marquée même sur la face ventrale, réseau saillant, deux graines (cliché I).

Poids de 100 gousses à deux graines : de 85 à 120 g.
Poids de 100 graines : de 35 à 50 g.
Pourcentage de coques : de 20 à 27 p. 100.

Nous avons réuni dans ce groupe les variétés suivantes :

DIFFÉRENTES VOLÈTES D'A .O. F.
KHANDEISH, origine Indes,
ESPAGNOLE PETITES GRAINES 218, origine lac Alaotra provenance Buitenzorg,

Espagnole petites graines 219, origine lac Alaotra, provenance Buitenzorg,
Espagnole petites graines Valencia, origine station de Morovoay,
Espagnole 73-276, origine station de Morovoay,
Espagnole, origine station d'Antalya (Turquie),
Congo Belge A 20, origine Sélection I. N. E. A. C. (Congo Belge),
Gudyatham Bunch, origine Indes,
Natal Common, origine Union Sud-Africaine, Station de Potchefstroom.



c) **Type Spanish** : gousse de forme semblable à celle de la Volète du Sénégal, mais de dimensions plus petites (cliché I).

Poids de 100 gousses à deux graines : inférieur à 80 g.
Poids de 100 graines : inférieur à 35 g.
Pourcentage de coques : inférieur à 20 p. 100.

Nous avons groupé, dans ce type, les variétés :

SPANISH ; origine Bulgarie,

SMALL WHITE SPANISH, origine Georgia (U. S. A.),

ALGÉRIE PETITES GRAINES DE LA CALLE, origine Maison Carrée (Algérie),

SPANISH, origine Etats-Unis d'Amérique.

d) **Type intermédiaire entre les types Java et Spanish** : gousse ayant des caractères moins bien définis que ces deux types et tenant plus ou moins de l'un et de l'autre.

Nous y avons groupé les variétés suivantes :

BOMBAY, origine Centre de Recherches agronomiques de Rabat, provenance Indes,

RUSSIE, origine Centre de Recherches agronomiques de Rabat, provenance Russie,

VOLÈTE DE GAMBIE, origine Guérina (Casamance), provenance Gambie anglaise,

BLANCHE COMMUNE DE LA COLONIA MASCIAS, origine Argentine, Province de Santa-Fé.

2° ***Tégument séminal rouge grenat.***

a) **Type Natal** : gousse à bec léger ou nul, de forme intermédiaire Java-Volète, ceinture nulle ou à peine marquée sur la face dorsale, face ventrale plate et de profil presque rectiligne, gousses à trois graines extrêmement rares, réseau peu marqué (cliché I).

Poids de 100 gousses mûres à deux graines : de 100 à 150 g.
Poids de 100 graines : de 35 à 50 g.
Pourcentage de coques : de 25 à 35 p. 100.

Nous trouvons dans ce groupe la variété :

NATAL, origine Indes.

b) **Type Valencia** : très fort pourcentage de gousses à trois et quatre graines, la face ventrale de ces gousses est plate et rarement marquée par des ceintures, la face dorsale seule étant plus ou moins sinueuse de profil, réseau très effacé, bec léger (cliché I).

Poids de 100 gousses mûres à trois graines : de 120 à 220 g.
Poids de 100 graines mûres issues de gousses à trois graines : de 25 à 60 g.
Pourcentage de coques des gousses mûres à trois graines : de 20 à 35 p. 100.

Nous possédons, appartenant à ce groupe :

ROUGE DE PLOVDIV, origine Bulgarie ,

ROUGE DE LOUDINA, origine Java,

VALENCIA, origine Bealanana (Madagascar), collection de la station de Morovoay,

VALENCIA TROIS AMANDES, origine Station de Morovoay,

ROUGE COMMUNE DE CORDOBA, origine Argentine, province de Cordoba,

PETRITCH, origine Bulgarie,

JUMBO VIRGINIA, origine Venezuela, provenance U. S. A.,

CONGO BELGE A 65, origine Sélection I. N. E. A. C. (Congo Belge),

TENNESSEE RED, origine Georgia (U. S. A.),

VIRGINIA BUNCH (VALENCIA) origine Union Sud-Africaine, Station de Potchefstroom,

ROUGE DE CATANIA, origine Sicile, station de Catania.

3° ***Tégument séminal noir violacé.***

Un seul type dans notre collection :

Type Porto Alegre : gousse de même forme et de mêmes caractères que les gousses du type Valencia, la seule différence portant sur la couleur du tégument séminal (cliché I).

Une seule variété dans notre collection :

PORTO ALEGRE, origine Bulgarie.

II. — ARACHIDES TARDIVES

Toutes les arachides tardives ont en commun la coloration vert plus ou moins foncé du feuillage, par opposition au feuillage vert clair des variétés hâtives, et le caractère dormance des graines, qui ne germent pas en terre, ayant besoin d'un certain temps de séchage pour pouvoir germer.

A. PORT SEMI-ÉRIGÉ

1° ***Tégument séminal rose saumon.***

a) **Type Jumbo** : grosse gousse à bec net, ceinture marquée, à deux graines, réseau moyen (cliché II).

Poids de 100 gousses : supérieur à 225 g. (jusqu'à 325 g.).
Poids de 100 graines : supérieur à 75 g. (jusqu'à 100 g.).
Pourcentage de coques : supérieur à 23 p. 100 (jusqu'à 35 %).

Ce groupe comprend :

DIFFÉRENTES VARIÉTÉS de Soudan, Guinée, Côte d'Ivoire, Dahomey,
BUNCH GROSSES GRAINES, origine lac Alaotra, provenance Buitenzorg,
GIZA BUNCH, origine Egypte.

b) **Type Kolo Saba** : grosse arachide à trois graines, à bec, ceintures marquées, réseau saillant (cliché II).

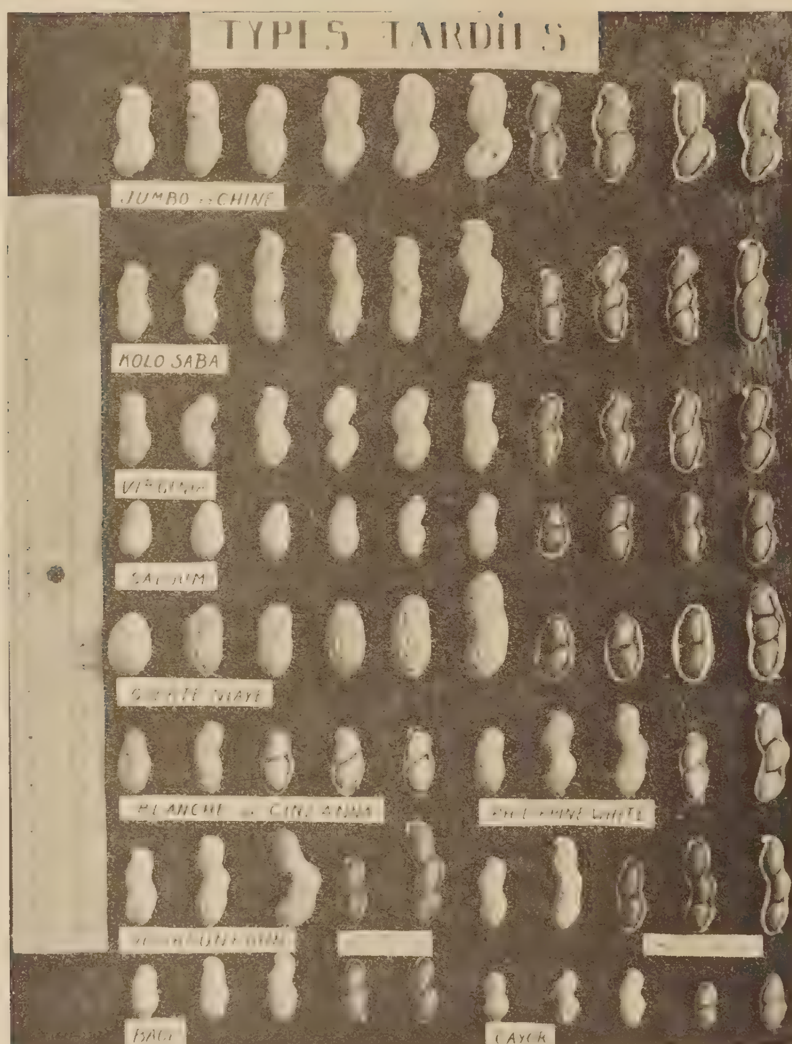
Poids de 100 gousses mûres à trois graines : supérieur à 200 g. (jusqu'à 370 g).
Poids de 100 graines mûres issues de gousses à trois graines : 50 à 90 g.
Pourcentage de coques des gousses mûres à trois graines : de 22 à 30 p. 100.

Nous trouvons dans ce groupe :

DIFFÉRENTES VARIÉTÉS du Soudan (dont *Kolo Saba*), de Guinée et de Côte d'Ivoire,
RUSTEMBOURG, origine Union Sud Africaine.

c) **Type Virginia Bunch** : mêmes gousses que Jumbo mais plus petites, ceinturées, bec net, réseau moyen, à deux graines (cliché II).

Poids de 100 gousses : 160 à 200 g.
Poids de 100 graines : 60 à 75 g.
Pourcentage de coques : 24 à 28 p. 100.



Ce groupe comprend :

Des variétés du Soudan,

Bunch 210, origine lac Alaotra provenance Buitenzorg,

Bunch 214, origine station de Morovoay,

Bunch, origine Ambato (Madagascar), station de Morovoay.

Malgache, origine station de Morovoay.

Virginia Bunch, origine Georgia (U. S. A.).

Grosses graines de Oudong, origine Cambodge (Indochine).

d) **Type Saloum dressé** : gousses à deux graines avec ou sans bec, réseau moyen, un peu moins grosses que le type Virginia (cliché II).

Poids de 100 gousses : de 110 à 160 g.
Poids de 100 graines : de 45 à 60 g.
Pourcentage de coques : de 22 à 27 p. 100.

Ce type comprend les variétés suivantes :

VALENCE, origine Centre de Recherches agronomiques de Rabat, provenance Espagne,
SAKANIA origine Centre de Recherches agronomiques de Rabat, provenance Congo Belge,
JUMBO U. S. A. origine Centre de Recherches Agronomiques de Rabat, provenance U. S. A.

e) **Type Guerté Niaye dressé** : gousse très épaisse et courte, sans bec, non ceinturée, à côtes très saillantes, peu serrées et très peu anastomosées, à deux graines, rarement trois graines (cliché II).

Représenté dans notre collection par :

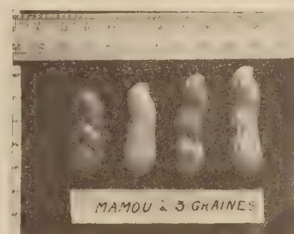
une VARIÉTÉ du Soudan.

Poids de 100 gousses mûres à deux graines : 200 à 300 g.
Poids de 100 graines mûres : 75 à 100 g.
Pourcentage de coques : 27 à 31 p. 100.

f) **Type Mamou trois graines** : gousse à trois graines mince et droite, à bec, à côtes longitudinales saillantes, serrées les unes contre les autres et à peine anastomosées, dépressions nulles sur la surface ventrale et très peu marquées sur la face dorsale.

Représenté dans notre collection par :

Une VARIÉTÉ origine Boulivel, cercle de Mamou (Guinée Française) (cliché III).



2° *Tégument séminal blanc crème.*

Une seule variété dans notre collection, à gousses de même grosseur que celles du type Saloum, à deux graines.

BLANCHE DE CINZANNA, origine Cinzanna, Haute Volta.

B. — PORT RAMPANT

1° *Tégument séminal rose saumon.*

a) **Type Chine** : gousse homologue du type Jumbo dans les ports rampants.

Nous avons groupé dans ce type :

DE NOMBREUSES VARIÉTÉS du Soudan, Guinée, Côte d'Ivoire et Dahomey,
CHINE I, origine Chine,
CHINE II, origine Chine,
BLANCHE DE SADAO, origine Bulgarie,
ADAPAZAR, origine station d'Adapazar (Turquie),
ANTALYA, origine station d'Antalya (Turquie),
AFRICAINE, origine station d'Antalya,
GRÈCE GROSSES GOUSSES, origine Grèce,
CUBANO, origine Equateur, province de Guayas, zone Banco de Arena, Canton Milagro.

b) **Type Virginia Runner** : homologue en port rampant du type Virginia Bunch pour les caractères des gousses.

Représenté dans notre collection par :

DIFFÉRENTES VARIÉTÉS d'A. O. F.
BELADI 3/39, origine Egypte.

c) **Type Youkounkoun** : gousses à deux-trois graines, de grosseur moyenne (cliché II).

Poids de 100 gousses mûres à trois graines : de 190 à 300 g.
Poids de 100 graines mûres issues de gousses à trois graines : de 50 à 75 g.
Pourcentage de coques des gousses à trois graines : de 20 à 30 p. 100.

Notre collection comprend :

YOUKOUNKOUN I A, origine Youkounkoun (Guinée Française),
PHILIPPINE TROIS GRAINES, origine Gambie anglaise,
DIVERSES VARIÉTÉS d'A. O. F.

d) **Type Saloum rampant** : gousses semblables à celle du type Saloum dressé.

Nous avons dans notre collection :

NOMBREUSES VARIÉTÉS d'A. O. F.
MALGACHE (RAMPANTE), origine station de Morovoay,
MALGACHE 222, origine station d'Alaotra,
BASSE VARIÉTÉ, origine Gambie anglaise,
RUHNER TYPE, origine Georgia (U. S. A.).

e) **Type Baol** : gousses à deux graines plus petites que celles du type Saloum, avec ou sans bec, réseau moyen.

Poids de 100 gousses : 85 à 110 g.
Poids de 100 graines : 35 à 45 g.
Pourcentage de coques : 20 à 25 p. 100.

Ce groupe comprend dans notre collection :

DE NOMBREUSES VARIÉTÉS d'A. O. F.,
INDES INGRIS 32,5, origine Station de Morovoay,
LOCAL MAURITIUS, origine Indes.

f) **Type Cayor** : petites gousses à deux graines, avec ou sans bec.

Poids de 100 gousses : inférieur à 80 g.
Poids de 100 graines : inférieur à 35 g.
Pourcentage de 100 graines : inférieur à 25 p. 100.

De ce type nous possédons :

DIFFÉRENTES VARIÉTÉS du Sénégal,
INDES INGRIS 33, origine Station de Morovoay.

g) **Type Guerté Niaye rampant** : même gousse que le type dressé. Comprend des :

VARIÉTÉS DE CASAMANCE.

2° ***Tégument séminal rouge grenat***. Un seul type :

Type Youkounkoun : gousse moyenne, à deux-trois graines, à bec, réseau moyen, même forme que les gousses du type Youkounkoun, à tégument séminal rose saumon.

Une seule variété dans notre collection.

YOUKOUNKOUN 1B }
YOUKOUNKOUN 2 } origine Youkounkoun (Guinée Française).

3° ***Tégument séminal blanc crème***. Un seul type.

Type Philippine White : gousse à deux-trois graines, à bec, ceinture moyenne, réseau moyen, semblable à la Youkounkoun.

Dans notre collection nous avons :

GUERTÉ MAKA (Sénégal),

PHILIPPINE WHITE, origine Gambie anglaise.

RÉSUMÉ

Les variétés d'*Arachis hypogaea* L., cultivées dans le monde et représentées dans la collection de Bambey, peuvent être classées en vingt-trois types, si l'on ne tient compte que des caractères de précocité, de port, de coloration de la pellicule et de forme des gousses.

Les variétés hâtives de la collection de Bambey sont toutes érigées. Elles sont groupées en sept types, dont seul le type *Volète* se trouve cultivé de longue date en A. O. F.

Les variétés tardives comportent sept types semi-érigés, neuf types rampants. Les mêmes formes de gousses se retrouvent souvent parallèlement dans ces deux groupes. Parmi ces seize types, certains ne sont représentés dans notre collection que par des variétés d'A. O. F. Ce sont les types GUERTÉ NIAYE DRESSÉ et GUERTÉ NIAYE RAMPANT, MAMOU TROIS GRAINES, BLANCHE DE CINZANNA et YOUKOUNKOUN a tégument séminal rouge grenat. Il serait intéressant de savoir si ces types se retrouvent dans d'autres parties du monde, ou si ils résultent d'une diversification secondaire.

Enfin, le même nom désigne souvent, dans diverses parties du monde, des variétés très différentes. Ainsi ESPAGNOLE désigne une arachide hâtive, mais tantôt du type Volète, tantôt du type Java, tantôt du type Spanish. NATAL désigne tantôt une hâtive à tégument séminal rose chair, tantôt une hâtive à tégument rouge grenat. Nous trouvons ailleurs les noms VIRGINIA BUNCH et de VALENCIA accolés pour désigner une variété du type Valencia. Le nom JUMBO désigne souvent dans la littérature des variétés très éloignées les unes des autres, de même le nom VALENCE ou VALENCIA.

La présente note ne prétend pas être définitive, en particulier pour les noms attribués à chaque type, elle permettra peut-être de se fixer les idées. Nous souhaitons que l'enrichissement de notre collection soit tel que nous soyons obligés de remanier notre classification sur certains points.

Dans l'état actuel des choses le groupement des types se présente comme suit :

Précocité	Port	Tégument séminal	Type	Observations
Hâtives	érigé	rose chair	Java	
			Volète du Sénégal	
			Spanish	
			Intermédiaire Java-Spanish	
		rouge grenat	Natal	
			Valencia	
		noir violacé	Porto Alegre	
Tardives	semi-érigé	rose saumon	Jumbo	
			Kolo Saba	
			Virginia Bunch	
			Saloum dressé	
			Guerté Niaye dressé	
			Mamou trois graines	
		blanc crème	Blanche de Cinzanna	
	rampant	rose saumon	Chine	homologue de Jumbo pour la forme des gousses.
			Virginia Runner	homologue de Virginia Bunch pour la forme des gousses.
			Youkounkoun rose saumon	
			Saloum rampant	
			Baol	
			Cayor	
			Guerté Niaye rampant	homologue de Guerté Niaye dressé
		rouge grenat	Youkounkoun rouge grenat	homologue de Youkounkoun rose saumon
		blanc crème	Philippine White	

BIBLIOGRAPHIE

WALDRON, R. A. — The peanut (*Arachis hypogaea*), its history, histology, physiology and utility. Penn. Univ. Bot. Lab. Contrib., 4 (1919), nº 2, p. 301-38, pl. 2, fig. 3.

CHEVALIER, Aug. — L'origine botanique et l'amélioration des arachides cultivées. Essai d'une classification systématique. *Revue Botanique appliquée*, 1929, p. 97-102 et 190-97.

HAYES, T. R. — The classification of groundnut varieties. *Trop. Agr.*, Trinidad, 10 (1933), nº 11, p. 318-29, fig. 4.

CHEVALIER, Aug. — Monographie de l'arachide. *Revue de Botanique appliquée*, 1933, 1934 et 1936.

BOUFFIL, F. — Biologie, écologie et sélection de l'arachide au Sénégal. *L'Agronomie Tropicale, Bulletin Scientifique*, nº 1, 1947 (juin).

CHEVALIER, Aug. — Genèse et origine des arachides cultivées et possibilité de leur amélioration.

— I. Additions à la connaissance systématique du genre *Arachis*.

— II. Origine de l'arachide, d'après A. J. T. MENDES, in « Estudos citologicos no genero *Arachis* », Bragantia, vol. VII, 1947, p. 257-267. *Revue Internationale de Botanique appliquée*, 28, 1948, nºs 313-314, pp. 514-19.



LES AMÉLIORATIONS OBTENUES A LA STATION DE M'BAMBEY PAR LA SÉLECTION DE L'ARACHIDE

par **L. SAUGER**

La sélection généalogique de l'arachide pratiquée à la Station Expérimentale de l'arachide de Bambey sur des populations locales a donné très rapidement des résultats pratiques appréciables, dont les principaux sont les suivants :

1° Récolte de gousses de régularité morphologique parfaite, fournissant à l'industrie un produit calibré, de qualité constante, et d'usinage plus facile.

2° Possibilité de faire multiplier, dans chaque région de production, une ou plusieurs lignées pures qui, étant bien définies quant à leurs caractéristiques et leurs besoins écologiques, peuvent être choisies parfaitement adaptées à la région considérée, d'où augmentation des rendements par la réduction des aléas de culture.

3° Augmentation de la richesse en huile des lignées sélectionnées par rapport à celle des variétés de pays. Un tableau produit en annexe donne les teneurs en huile de nos principales lignées adaptées à la région de Bambey comparativement au témoin local d'arachide commune et à quelques variétés américaines ; le lecteur verra, d'une part, que cette augmentation de richesse en huile, bien que faible, est sensible et non à négliger, d'autre part qu'un grand nombre de nos lignées ont une teneur en huile égale ou supérieure à celle de la meilleure variété américaine que nous possédions, la Virginia Bunch, tout au moins dans les conditions de culture de Bambey.

4° Enfin, augmentation des rendements en gousses à l'hectare et c'est là le résultat par lequel chacun jugera, de prime abord, les sélections de Bambey.

C'est pourquoi nous insisterons plus particulièrement sur ce dernier point, afin qu'une fois pour toutes, il ne soit plus nécessaire de revenir sur l'utilité des sélections réalisées à Bambey.

Comparaison des rendements de deux lignées et d'une arachide commune

Notre objet étant donc d'apporter la preuve de la supériorité des lignées sélectionnées sur les variétés de pays, nous prendrons, à titre d'exemple, l'étude menée à Bambey de 1934 à 1945 et comparant les rendements de l'arachide commune cultivée dans la région de Bambey (semence prélevée au secco de la Société de Prévoyance de Bambey) avec les rendements de deux lignées sélectionnées (24-11 et 30-86) adaptées aux conditions de la même région, cultivées en parcelles adjacentes au témoin, en quatre répétitions pour chaque année de culture (sauf pour certaines années au cours desquelles des accidents de végétation nous ont contraint à réduire le nombre de répétitions).

Le dispositif adopté nous autorise à interpréter statistiquement les résultats selon la méthode des couples de STUDENT, l'interprétation statistique ayant l'avantage de préciser quel degré de confiance l'on peut accorder aux différences constatées, dans quelle mesure elles peuvent ou ne peuvent pas être dues au hasard.

Le tableau ci-dessous donne les résultats de cette étude en poids de gousses (kg.) par parcelle de 125 m² (25 × 5 m.), dimensions révélées des meilleures par un essai systématique.

La comparaison aboutit donc à une différence moyenne de 21 % en faveur de la lignée 24-11 par rapport au témoin, l'arachide commune, et de 23,5 % en faveur de la lignée 30-86 par rapport au même témoin.

Recherchons si ces différences constatées sont statistiquement valables, si elles sont significatives, c'est-à-dire si elles ne sont pas imputables au hasard.

a) *Pour la lignée 24-11* :

Nombre d'observations : $n = 34$ · $\bar{x}\ \Sigma\ x = 15.078$

Somme des carrés des écarts $\Sigma\ (x - \bar{x})^2 = 29.050 - 15.078 = 13.972$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{13.972}{34 \times 33}} = \sqrt{12,4528} = 3,53$$

$$t = \frac{\bar{x}}{\sigma_m} = 5,9$$

En nous reportant à la table de t de Fisher, nous voyons que la probabilité pour que la différence constatée soit due au hasard est de beaucoup inférieure à 0,01.

Une telle probabilité correspond à une certitude absolue de la supériorité des rendements de la lignée 24-11 sur ceux du témoin.

b) *Pour la lignée 30-86*, un calcul analogue nous donne :

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{25.696}{42 \times 41}} = \sqrt{14,9222} = 3,86$$

$$t = 6$$

Même conclusion que pour la lignée 24-11 ; ici encore nous pouvons considérer la supériorité de la lignée 30-86 par rapport au témoin comme étant d'une certitude absolue.

Des études semblables ont été menées dans les différentes régions du Sénégal dans les stations agricoles, au cours desquelles les lignées sélectionnées adaptées à ces régions ont affirmé leur supériorité par rapport aux variétés communes cultivées dans ces mêmes contrées. Ces études ont été effectuées dans les stations de Louga (zone Cayor à faible pluviosité), de Nioro-du-Rip (zone Sud de Kaolack, forte pluviosité), de Sinthiou-Malème (zone de Tambacounda, forte pluviosité), et de Guérina (Casamance, très forte pluviosité).

Ainsi se trouve démontré que les lignées sélectionnées de Bambey fournissent, sur une dizaine d'années de culture, un excédent de rendement important, que l'on peut estimer, sans crainte d'erreur, pour la région de Bambey par exemple, compris entre 14 et 28 % pour la lignée 24-11, et entre 16 et 31 % pour la lignée 30-86.

Si l'on considère qu'à cette augmentation du rendement en gousses vient se surajouter une légère augmentation de la richesse en huile, l'on mesurera tout l'intérêt du travail de sélection effectué à Bambey, qui aboutit à l'obtention de rendements en huile à l'hectare très fortement plus élevés que ceux que peuvent fournir les arachides communes. Le lecteur trouvera en annexe les

Années	N° de la répétition	Lignée 24-11: Poids de gousses en kg.	Lignée 24-11: Poids de gousses pour cent du témoin	Lignée 24-11: Ecarts par rapport au témoin = x: positifs	Lignée 24-11: Ecarts par rapport au témoin = x: négatifs	Lignée 24-11: Carré des écarts x^2	Témoin: Poids de gousses par parcelle en kg.	Lignée 30-86: Poids de gousses en kg.	Lignée 30-86: Poids de gousses pour cent du témoin	Lignée 30-86: Ecarts par rapport au témoin — x: positifs	Lignée 30-86: Ecarts par rapport au témoin — x: négatifs	Lignée 30-86: Carré des écarts x^2
1934	1	30,000	140	40		1.600	21,500	27,700	129	29		841
	2	38,700	137	37		1.369	28,300	35,750	126	26		676
	3	33,250	132	32		1.024	25,100	35,150	140	40		1.600
	4	16,250	110	10		100	14,750	22,400	152	52		2.704
1935	1						23,970	34,860	145	45		2.025
	2						14,580	23,010	158	58		3.364
	3						14,840	31,360	211	111		12.321
	4						28,650	36,320	127	27		729
	5						19,530	27,370	140	40		1.600
1937	1	23,700	89		11	121	26,650	30,450	114	14		196
	2	20,000	110	10		100	18,250	23,900	131	31		961
	3	25,450	115	15		225	22,100	27,750	126	26		676
	4	25,400	99		1	1	25,550	23,450	92		8	64
1938	1	40,200	122	22		484	32,950	34,700	105	5		25
	2	28,300	122	22		484	23,250	28,500	123	23		529
	3	37,250	118	18		324	31,450	36,250	115	15		225
	4	28,550	116	16		256	24,600	31,400	128	28		784
1939	1	40,950	148	48		2.304	27,700	39,350	142	42		1.764
	2	33,250	154	54		2.916	21,550	37,150	116	16		256
	3	36,000	182	82		6.724	19,750	37,950	192	92		8.464
	4	36,500	167	67		4.489	21.800	34,950	160	60		3.600
1940	1	39,950	125	25		625	31,950	34,550	108	8		64
	2	27,050	89		11	121	30,450	37,650	124	24		576
	3	36,800	136	36		1.296	27,050	35,400	131	31		961
	4	40,150	140	40		1.600	28,650	36,500	127	27		729
1941	1	42,290	110	10		100	38,520	42,090	109	9		81
	2	42,450	107	7		49	39,800	44,440	112	12		144
	3	41,280	111	11		121	37,[illegible]10	37,850	101	1		1
	4	41,200	116	16		256	35,510	39,210	110	10		100
1942	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	14,600	14,590	100			
	3	—	—	—	—	—	22,800	19,980	88		12	144
	4	20,500	114	14	—	196	18,030	—	—			
1943	1	37,660	100	0	0		37,770	33,610	89		11	121
	2	35,070	111	11		121	31,700	37,070	117	17		289
	3	29,780	113	13		169	26,280	35,290	134	34		1.156
	4	31,320	102	2		4	30,790	34,730	113	13		169
1944	1	26 820	105	5		25	25,430	30,950	122	22		484
	2	—	—				24,060	23,190	96		4	16
	3	—	—				31,330	31,670	101	1		1
	4	—	—				—	—	—			
1945	1	23,100	128	28		784	18,000	21,160	118	18		324
	2	23,700	110	10		100	21,520	21,210	99		1	1
	3	25,240	111	11		121	22,760	24 300	107	7		49
	4	17,770	129	29		841	13,790	15 140	110	10		100
				741	— 23					1.024	— 36	
Total				718		29.050				988		48.914

n = 34   Moyenne $\bar{x}$.... 21   n = 42..........$\bar{x}$ = 23,5

chiffres comparatifs de ces rendements en huile à l'hectare pour les principales lignées sélectionnées et pour le témoin d'arachide commune.

Comparaison des rendements en gousses des principales lignées de Bambey

Il est intéressant, dans ces conditions, de comparer entre elles les différentes lignées de Bambey afin de les situer par rapport à la lignée 24-11, dont nous avons montré la valeur.

Une comparaison statistique a pu être faite sur les résultats obtenus à la Station de Bambey, sur dix-huit années d'essais, la lignée 24-11 étant prise comme témoin.

Trois lignées se sont montrées statistiquement inférieures à la 24-11 à la probabilité $P = 0,05$. Il est remarquable que ce sont toutes trois des lignées ayant leur zone de culture hors de la région de Bambey. Ce sont :

28-206 — 11 % } la différence entre ces deux lignées n'est pas
28-207 — 8 % } statistiquement valable.
36- 65 — 16 %

Pour les deux premières lignées, qui sont érigées, le déficit peut être compensé par un semis plus dense.

Toutes les autres lignées se sont montrées statistiquement égales à la 24-11, avec des différences arithmétiques variant de — 4,7 % à ± 2 %, différences pouvant être le fait du hasard. Ce sont les lignées portant les numéros 24-48, 29-56, 29-70, 30-86, 31-33 et 35-38.

Ainsi toutes les lignées adaptées à la zone de Bambey se montrent équivalentes à la lignée 24-11, donc supérieures au témoin local.

Tableau 1. — *Teneur en huile de quelques variétés d'arachides.*
(Analyses du Laboratoire de Chimie agricole de Bambey sur arachides décortiquées).
Extraction à l'éther de pétrole.

Echantillons	Origine	Composition centésimale des graines entières		Teneur en huile %		Observations
		Amandes	Pellicules	rapportée à l'amande desséchée à 105°	rapportée à la graine entière non desséchée	
Lignée 24-11	Sélection Bambey	97,42	2,58	54,39	50,03	
Lignée 24-48	»	97,23	2,77	53,09	48,51	
Lignée 28-206	»	97,15	2,85	54,11	49,92	
Lignée 28-207	»	97,30	2,70	52,35	48,33	
Lignée 29-56	»	97,34	2,66	53,49	49,47	
Lignée 29-70	»	97,44	2,56	53,63	49,41	
Lignée 30-79	»	97,20	2,80	53,54	49,34	
Lignée 30-86	»	97,52	2,48	52,82	48,66	
Lignée 31-33	»	97,42	2,58	54,03	49,71	
Lignée 35-38	»	97,17	2,83	53,35	49,04	
Lignée 36-65	»	97,30	2,70	53,45	49,17	
Témoin arachide commune	Région de Bambey	97,42	2,58	52,47	48,49	
Virginia Bunch	U. S. A.	96,19	3,81	53,39	49,61	
Runner	U. S. A.	96,44	3,56	51,89	48,32	
Spanish	U. S. A.	96,17	3,83	48,21	44,57	Arachides hâtives
Tennessee Red	U. S. A.	96,55	3,45	45,91	42,38	Arachides hâtives
Lignée 28-204	Sélection Bambey	97,56	2,44	51,97	48,16	Arachides hâtives

Déjà de nouvelles lignées, non encore multipliées prouvent en essais comparatifs qu'elles sont prêtes à assurer la relève de nos anciennes sélections avec une productivité encore supérieure. Parmi elles, des lignées érigées adaptées à la culture mécanique affirment à Bambey une supériorité marquée vis-à-vis de la variété américaine Virginia Bunch. Aussi peut-on fonder de nombreux et solides espoirs pour l'avenir, même en dehors des résultats que nous escomptons de nos hybridations.

Tableau 2. — *Rendements en huile à l'hectare de quelques lignées adaptées à la région de Bambey comparativement avec une variété locale d'arachide commune.*

Variété	Rendements en gousses à l'hectare (1)		Teneur en huile pour cent dans l'arachide en coque (2)	Rendement en huile à l'hectare	
	kg.	excédent pour cent du témoin		kg.	excédent pour cent du témoin
Lignée 24-11	1.565	27	39,20	613	30
Lignée 24-48	1.596	29	37,67	601	28
Lignée 29-56	1.612	30	38,77	625	33
Lignée 29-70	1.628	32	39,17	638	35
Lignée 30-79	1.588	28	38,55	612	30
Lignée 30-86	1.565	27	38,65	605	28
Lignée 31-33	1.529	24	38,81	593	26
Lignée 35-38	1 491	21	38,73	577	23
Témoin arachide commune					

(1) Les rendements sont les moyennes de ceux obtenus en culture de première multiplication (culture soignée sur un hectare) depuis la mise en multiplication des lignées, soit dix-huit ans pour la lignée 24-11.
(2) Les teneurs en huile résultent des analyses du laboratoire de chimie agricole.



LES POURRIDIÉS DU CAFÉIER EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Ecl

par **A. MALLAMAIRE**

A plusieurs reprises l'attention des planteurs de l'Ouest Africain a été attirée sur une maladie des caféiers : le **pourridié**, **apoplexie** ou **folletage parasitaire** (voir bibliographie 1 à 7). Cette affection est très grave puisqu'elle est inexorablement suivie par la mort du caféier quand on n'intervient pas à temps ; de plus, elle est contagieuse et il n'est pas rare de trouver des taches de vingt à cinquante caféiers qui meurent simultanément.

C'est surtout durant la saison sèche, au moment où la plante a ses besoins en eau accrus par une augmentation de l'évaporation, que la maladie sévit et se manifeste brusquement par la défeuillaison brutale et la mort des caféiers.



Cliché A. Mallamaire

Fig. 1. — Caféier de l'Indénié terrassé par l'apoplexie en pleine production.



Cliché A. Mallamaire

Fig. 2. — Caféiers de l'Indénié tués par le pourridié ; l'infection est partie de la souche que l'on voit au centre du cliché.

En fait, l'infection remonte à plusieurs mois et l'incubation de la maladie ne se manifeste par aucun signe extérieur. Ce n'est que lorsqu'on arrache les pieds mourants ou morts que l'on constate la présence de la cryptogame parasite.

Le pivot et les racines principales se recouvrent d'une croûte très adhérente formée de terre et de graviers agglomérés par un fin mycélium blanchâtre, jaunâtre ou brun, pouvant apparaître sous forme de plaques très adhérentes de même couleur. Sous ces croûtes qui forment un revêtement continu, une sorte de manchon, le mycélium, se condense en cordonnets blanchâtres, jaunâtres ou bruns qui cheminent sous l'écorce des racines et du pivot.

Sur les pieds morts et abandonnés les fructifications du champignon, assez lentes à apparaître, se montrent quelquefois. Elles sont en forme de consoles : rouge brun, concentriquement zonées, quand il s'agit d'*Ungulina lignosa* (Klotzsch) Pat. rouge brun (*Fomes lamoensis* Murril.) ou brun laqué (*Fomes* sp. peut être *F. pseudoferreum* Wak. ?). Quelquefois même c'est un agaric en touffe : *Armillariella mellea* Vahl. qui est responsable, et, dans ce cas il n'y a pas présence de manchon, mais simplement de rhizomorphes.



Cliché A. Malamaire

Fig. 3. — Pied de caféier de Libéria tué par le pourridié. Remarquer sur le pivot le manchon de terre agglomérée par le mycélium.

L'infection de ces cryptogames peut se réaliser très facilement à partir des spores émises par les carpophores développés sur les vieilles souches ; ces spores germent dans le sol, infectent les vieilles souches et de là envoient des rhizomorphes, c'est-à-dire des cordonnets de mycélium, qui attaquent rapidement les tissus sains des pivots et des racines des caféiers situés à leur portée. Ces affections sont très fréquentes dans les plantations effectuées sur défrichement forestier et s'attaquent indifféremment au caféier, au cacaoyer, à l'hévéa, au kolatier, aux arbres fruitiers et aux plantes d'ombrage ou de couverture (*Leucaena glauca, Albizzia Lebbeck, Tephrosia candida, Cajanus indicus*).

Les champignons responsables ont des synonymes qu'il est bon de connaître. Ainsi *Ungulina lignosa* (Klotzsch). Pat. est aussi dénommé : *Fomes lignosus* Klotzch., *Rigidoporus microporus* (Swartz van Overem) ou *Fomes semitostus* Auctt. (non Berk). Quant au *Fomes lamaoensis* Murril., il a été également dénommé *Hymenochaetæ noxia* Berk.

Ces champignons, du terme générique de « *Fomes* » sont des Polyporées (Gymnocarpes, Basidiomycètes) qui sont souvent des parasites de blessure. Ils attaquent surtout le bois parfait dont ils détruisent la lignine par des diastases hydrolisantes. Les cellules sont alors réduites à leur paroi cellulosique et le mycélium du champignon progresse et s'installe dans des tissus déjà tués. C'est la désorganisation du système vasculaire qui empêche le fonctionnement des racines ; il y a arrêt de la circulation de la sève et la mort survient assez rapidement. **Ces pourritures sont des pourritures sèches et le bois devient assez friable.**

Moyens de lutte.

Les moyens de lutte contre cette maladie sont assez réduits car ces parasites lignicoles sont insidieux. Il n'existe de moyen curatif que si la maladie est constatée dès le début, et ce sont surtout les moyens préventifs qui doivent être préconisés.

Parmi les précautions culturales, lesquelles agissent comme moyens préventifs, on doit recommander de ne planter les caféiers, autant que faire se peut, que dans les terrains aussi complètement débarrassés que possible de tout débris ligneux susceptible de donner asile aux champignons. La chose est évidemment difficile, mais il est à remarquer que l'usage de l'explosif



Cliche A Mallamaire

Fig. 4. — Carpophore d'*Ungulina lignosa* (Klotzch) Pat. fructifié sur jeune pied de caféier de l'Indénié âgé de trois ans.



Cliché A. Mallamaire

Fig. 5. — Pied de *Coffea Liberica* âgé de sept ans tué par *Fomes* sp. qui a fructifié au collet.

agricole, tres recommandable par ailleurs pour de nombreuses autres raisons, rend de signalés services et donne des sols beaucoup plus perméables et plus sains que les méthodes de plantation employées couramment. L'on sait également que les *Fomes* s'attaquent surtout aux bois riches en hydrates de carbone. Il est conseillé, quand cela est économiquement possible, d'anneler les arbres, quatre à six mois avant l'abatage, d'empoisonner la souche, qui reste, par des sels arsenicaux, ce qui permet l'élimination de 95 % des hydrates de carbone, deux mois après, et diminue dans une forte proportion le taux d'infection dû aux *Fomes*.

Certaines souches de très grande taille, au bois très dur (*iroko, tali*), peuvent persister durant de nombreuses années. Il est recommandé de ne pas planter dans le creux des ailes de ces souches car tôt ou tard les caféiers seront envahis par les champignons qui les attaqueront.

Si des façons aratoires sont données, éviter de blesser les pivots et les grosses racines, car les blessures de ce genre sont les portes d'entrée coutumières de ces sortes d'affection ; même remarque pour les coutelassages au machete.

Au titre de la prophylaxie sanitaire, faire recueillir tous les carpophores de champignons poussant sur les vieux bois dès leur apparition et les détruire par le feu. Ceci afin d'éviter la dissémination de leurs spores, car ils ont une sporée toujours très abondante. En ce qui concerne les espèces d'ombrage et de couverture, adopter des espèces peu sensibles aux pourridiés. En cas d'apparition de la maladie, la méthode du fossé protecteur, très anciennement recommandée est loin d'être un procédé infaillible et nous avons pu constater, à de nombreuses reprises, que le fossé n'arrêtait pas la progression du champignon. Souventes fois même, les blessures ainsi provoquées aux racines des caféiers sont une porte d'infection de plus et nous avons pu noter l'apparition de carpophores sur racines traumatisées d'hévéa, dans les fossés d'isolement et de protection.

Quand la maladie sévit il est bon de détruire par le feu les systèmes radiculaires des arbres morts en les extirpant soigneusement. Ne pas replanter immédiatement. Lors de la nouvelle transplantation changer le cube de terre infectée que l'on éparpillera à la surface du sol et le remplacer par de la terre saine ne contenant pas de débris ligneux. Si le sol est trop acide, modifier son pH par un rapport convenable de chaux agricole.

Le seul moyen préventif qui ait donné de bons résultats au Congo Belge dans la lutte « anti-Fomes » de l'hévéa, espèce très sensible, est la méthode mise au point par P. de Poerck, inspirée des travaux des Anglais et des Hollandais et que Van Leer a relatée dans une communication faite au cours de la Semaine agricole de Yangambi (janvier-mars 1947) (8).

Elle consiste essentiellement à dégager le pivot et les racines principales des arbres sur un rayon variant avec l'âge et le développement de la plante. La profondeur d'ouverture varie également avec le type de système radiculaire latéral, qui est lui-même fonction de la structure du sol.

Le travail est effectué par des ouvriers spécialisés qui doivent éviter toute blessure. Ce système a l'avantage de mettre à jour les pivots et les racines principales qui sont alors soumis à l'action bienfaisante de la lumière.

Il permet en outre, de déceler les premières atteintes de l'affection : dans ce cas, un simple grattage du mycelium, suivi au besoin d'une désinfection à la pâte bordelaise ou même simplement au goudron, peut suffire. Au cas contraire, si le pivot est jugé trop atteint et incurable, l'arrachage et l'incinération interviendront immédiatement.

Cette méthode n'est pas parfaite car le risque de contamination par contact des parties des racines et du pivot non dégagées,



Photo Congopresse. E. Lebied

Fig. 6. — Dégagement des racines d'hévéa dans la lutte préventive contre les pourridiés.

demeure. Cependant, nous croyons la méthode efficace et susceptible de diminuer le taux d'infection dans une proportion très notable; c'est pourquoi nous en recommandons l'application dans les plantations de caféiers, de cacaoyers et d'hévéas à partir de l'âge minimum de deux ans.

Emploi de variétés résistantes.

Il est bien évident que l'emploi de variétés ou d'espèces résistantes résoudrait très facilement le problème. Jusqu'à ces derniers temps toutes les constatations qui ont été faites ont montré que l'attaque des champignons des pourridiés se produisait sur toutes les formes de *Coffea* couramment cultivées en Afrique occidentale.

Il existerait à la Station agricole de Gagnoa, une souche de *robusta*, choisie par ailleurs pour ses autres qualités, qui serait résistante à l'affection. Il convient donc de la multiplier sans tarder et d'intensifier la production de ses semences.

Enfin, il est bon d'indiquer également, qu'aux Indes, pour lutter contre le *Fomes lamoensis*, on utilise le greffage sur un sujet résistant à ce champignon.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Bunting R. H. et Dade H. A. — Gold Coast Plant diseases. London, 1925.

(2) Mallamaire (A.). — Contribution à l'étude des maladies du caféier en Côte d'Ivoire. Une maladie des racines, le folletage parasitaire. *Bull. Com. Etudes historiques et scientifiques A. O. F.*, t. XVI, nº 1, janv.-mars 1933, 8 p., 4 fig.

(3) — L'année phytopathologique en Côte d'Ivoire (1933). *Agronomie coloniale*, 23e année, nº 203, oct. 1934.

(4) — Sur quelques pourridiés en Côte d'Ivoire. *Revue de Bot. appl. et d'Agric. trop.*, nº 168, août 1935.

(5) — Maladies des plantes cultivées en Côte d'Ivoire. *Mon. Intern. Protection des Plantes.* Rome, IX, nº 12, 1935.

(6) — Les maladies du cacaoyer en Côte d'Ivoire. *Le Planteur de l'Ouest africain*, nº 4, 1938.

(7) — Note sur quelques maladies des Légumineuses d'ombrage et de couverture en Afrique Occidentale. *Conférence africaine des sols.* Goma (Congo Belge), nov. 1948, t. II, 13 p., 9 phot. *Bull. agr. Congo belge* XL., nº 2, 1949 (juin).

(8) Van Leer (R.). — Premiers résultats de la lutte contre les pourridiés de l'hevea à Yangambi. *Comptes-rendus de la semaine agricole de Yangambi*, février-mars, 1947, pp. 691-707, 1 ph., Bruxelles, 1947.

NOTE

On s'est inquiété récemment en Côte d'Ivoire (Daloa, Issia, Oumé, Gagnoa, Tiassalé, etc...) de dégâts importants constatés sur caféiers (*C. abeocutae* et *C. canephora*) à la suite d'extensions très localisées du *Fomes lignosus.* Les attaques de ce champignon des racines ont toujours été constatées sur les caféraies de cette contrée, au point que, dans la plupart des devis estimatifs de création de plantations, il était tenu compte autrefois, pour les cinq premières années, d'une perte de 5 % des caféiers mis en place et qu'il fallait remplacer par la suite. Ces prévisions ont toujours été faites pour le *C. abeocutae* (« Indénié », « Assikasso »), plus rarement pour *C. canephora.*

C. canephora var. *Laurenti* (localement diverses sortes de l'Afrique centrale « Lulla», «Ineac », « Yangambi », « Man A. 5 », « Robusta Congo belge ») est plus sensible que les sortes de var. *Marlaudi* (localement « Petit Indénié », « Touba », « Dianlé ») tirées de la bordure Nord des forêts de l'Ouest africain. Il existe une sensibilité d'ordre variétal dont on doit tenir compte dans les centres de sélection.

Les remèdes préventifs ne paraissent être d'aucune rentabilité économique : dessouchage et éradication des arbres de la forêt abattue, annelage des arbres sur pied plusieurs mois avant abatage pour obtenir des souches à parenchyme cortical pauvre en amidon. Plus intéressant est le procédé, employé depuis longtemps en Côte d'Ivoire à la suite de la propagande faite par A. Mallamaire, consistant en l'essouchement et l'éradication des caféiers

atteints avec apport d'un agent désinfectant : aération et ensoleillement de la fosse, feu, chaux, etc... Ce procédé est curatif des foyers et préventif de généralisation de l'infection, donc on ne peut plus économique.

Cette méthode, très simple et à la portée de tout planteur, suffit très largement pour les variétés de caféiers de la Côte d'Ivoire puisqu'elle permet de replanter à la saison suivante un nouvel arbuste qui reste sain par la suite.

Les dégâts spectaculaires observés ces dernières années en Côte d'Ivoire ont pour cause essentielle l'abandon total à la végétation spontanée de parcelles pendant plusieurs années (question de main-d'œuvre). Sous ce couvert, en partant de foyers préexistants (cas normal de toute plantation même très bien tenue), le mycélium du *Fomes* a diffusé périphériquement, alors qu'il était autrefois tenu en échec par les soins culturaux : labours, fumures, sarclages, enfouissement des plantes de couverture, etc... Quand les exploitants ont pu reprendre ces parcelles abandonnées, ils ont dégagé complètement les caféiers de la végétation adventice envahissante, sans prendre la précaution de fumer (manque d'engrais) et de tailler fortement, voire même de recéper directement, pour refaire des arbustes vigoureux à charpente équilibrée. Sortis fatigués de cette période d'abandon, les arbres se sont encore affaiblis considérablement par mise brutale à l'insolation latérale et se sont trouvés sans résistance devant le *Fomes*. Dès la première saison sèche les symptômes d'apoplexie se sont révélés. « Arracher et brûler » ces grands foyers avec en plus une frange périmétrale fut la méthode trop classique aussitôt appliquée. Ce remède trop brutal pour la périphérie ne manifestant aucun symptôme a été par la suite adouci, dès qu'un des Agronomes locaux très expérimenté sur le comportement des variétés et les techniques locales (A. BARDIN), fut incidemment intéressé à la question : recépage des plants périphériques, et même des plants indemnes des foyers plages, pour les mettre en état de résistance, avec un combiné labour-fumure.

Il est d'ailleurs symptomatique de constater, comme nous l'avons fait cette année à Daloa et Issia, que le pourridié blanc ne s'est pas étendu au cours de la saison sèche 1948-1949 sur le pourtour des taches de 1947-1948 et n'est pas apparu non plus sous l'aspect en plage dans les parcelles déjà reprises en exploitation depuis 1947 et indemnes dès ce moment.

Il est certain que des dégâts aussi spectaculaires seront encore constatés partout, où la remise en activité des plantations en sommeil s'effectuera (surtout chez les planteurs noirs qui n'ont pas encore compris la nécessité de la régénération de leurs parcelles). Quoi qu'il en soit cette affection ne risque pas d'aggraver la situation de l'économie caféière de la Côte d'Ivoire, dont l'avenir nous a paru très sombre pour beaucoup d'autres raisons plus importantes.

Dans les mesures préventives générales du pourridié blanc et que l'on peut classer en deuxième degré, il devient difficile pour les Agronomes de suivre les indications des Phytopathologistes en ce qui concerne les plantes hôtes (exemples : destruction des Malvacées et Bombacacées de la zone guinéo-soudanaise pour protéger le cotonnier, des Sterculiacées forestières pour protéger le cacaoyer, etc...).

Les hôtes connus du *Fomes* sont des plantes para-cultivées ou cultivées ; il en est certainement d'autres plus spontanés, mais l'occasion manque de constater leur sensibilité. Le remède préventif, qui consiste à éliminer les plantes d'ombrage sensibles (pratiquement toutes) et certaines plantes de couverture dressées ou rampantes, apparaît pire que le mal puisqu'il nous priverait des moyens de conservation du sol, de productivité et de longévité des plantations, de résistance des caféiers, etc...

Il faut aussi rappeler que la sensibilité des caféiers au *Fomes* n'a rien de comparable à celle de l'*Hévéa*, par exemple, si bien connue, et qui a été, en Côte d'Ivoire, la cause de la disparition des parcelles d'introduction de 1900-1910 à Drewin, Soubré, Tiassalé, Dabou, Bingerville, Elima, Zaranou, etc...

En Côte d'Ivoire les caféraies bien conduites vivent sur des terres partout infestées comme vivent très bien les bananeraies sur les terres à anguillules. Il vient un moment où trop bien cultiver n'est plus rentable, quand les doses d'efforts toujours croissantes ne donnent plus d'accroissement dans les résultats.

R. PORTÈRES.

NOTE DE L'AUTEUR

Dans les commentaires qu'il a consacrés à la communication que nous avons faite à la Conférence Africaine des Sols de Goma (Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. XL, n° 2, juin 1949) et où nous avons étudié les maladies des plantes de couverture, R. L. STEYAERT dit ceci.

« Sans être parfaitement explicites, les termes employés par l'auteur semblent inférer l'inféodation de la contamination aux blessures. Si telle est l'idée de l'auteur, elle est en opposition avec les résultats expérimentaux obtenus en Insulinde avec *R. microporus* et aux Etats-Unis avec *Armillaria mellea* ; expériences qui démontrèrent leur

pouvoir autonome de pénétration dans les tissus radiculaires en dehors de toute blessure. Si les blessures constituent un facteur favorisant les pourridiés, peut être faut-il les considérer simplement dans le sens d'un affaiblissement du pouvoir de résistance des plantes hôtes ; affaiblissement qui n'est réalisé, je pense, que dans les cas de mutilations majeures. Et cependant, des mutilations drastiques, comme le recépage, ne favorisent pas nécessairement la pénétration des pourridiés dans ces cas.

Ceux notamment des plantes rejetant vigoureusement de souche méritent examen. En 1940, le laboratoire de Phytopathologie de Mulungu eut à s'occuper activement de la lutte contre *A. mellea* dans les plantations de caféiers du Kivu. Au cours d'échanges de vues avec les planteurs, l'un d'eux signala ses méthodes de lutte consistant essentiellement dans le recépage des plants atteints ; traitements ayant donné apparemment des résultats très satisfaisants.

Solution sans doute paradoxale à première vue, mais, à mon sens, parfaitement explicable sur la base des résultats des expériences de R. LEACH (1). Pour reformer sa couronne, le plant recépé développe des gourmands dont la formation se fait, tout au moins dans les premiers stades, aux dépens des matières de réserve de l'appareil radiculaire. Ceci nous rapproche des phénomènes obtenus par l'annelation des arbres ; c'est-à-dire la disparition des matières amylacées de réserve dans les enracinements. Il est concevable que le recépage ait sa place, dans une certaine mesure, dans l'ensemble des moyens de lutte contre les pourridiés.

Je puis encore signaler des observations personnelles sur un cas d'attaque de *Leucaena glauca* par *A. mellea* dans une plantation de caféiers à Kumu, dans le district de l'Uele.

Il est de pratique courante, au Congo Belge, de planter des haies de cette plante d'ombrage dans les champs de caféiers, en laissant pousser en haute tige des individus à distance régulière, les autres étant maintenus en haie basse par de fréquents recépages.

Dans la plantation mentionnée ci-dessus, seuls les plants de haute tige subirent les attaques du pourridié, ceux des haies restant indemnes. L'aspect du coin de plantation affecté par ce pourridié était frappant ; sur quelques ares, les plants de haute tige avaient disparu ou étaient soit morts, soit moribonds.

Ces exemples apportent des preuves pour démontrer l'erreur d'interprétation que l'on commet en attribuant de l'importance aux blessures dans le problème des pourridiés. Les blessures ne constituent pas nécessairement un facteur favorable tant que le pouvoir de régénération des souches n'est pas détruit. »

Le cas de l'*Armilariella mellea* qui est une espèce très virulente paraît assez particulier. Nous avons constaté ses dégâts en France sur de nombreuses plantes et sur peuplier notamment, et sur la Côte de Guinée sur cacaoyers, caféiers, etc... Nous pensons comme STEYAERT qu'il peut s'installer très facilement dans les systèmes ligneux souterrains sans qu'une porte d'entrée lui soit offerte.

Pour les autres champignons comme les *Ungulina* et les *Fomes* nous pensons que leur pénétration dans les tissus corticaux des racines est favorisée par les blessures du système radiculaire. Cependant une infection sans blessure est toujours possible surtout quand l'arbre se trouve dans des conditions peu favorables de végétation.

Pour l'hévéa, nous avons constaté à Bingerville (Côte d'Ivoire) que les jeunes seedlings poussant sous les pieds-mères étaient à peu près immanquablement attaqués par *Ungulina lignosa* lorsqu'ils étaient coutelassés à 15 cm. de hauteur lors de chaque nettoyage (environ deux par an). Finalement les pieds-mères qui étaient à leur voisinage immédiat subissaient à leur tour l'attaque du parasite.

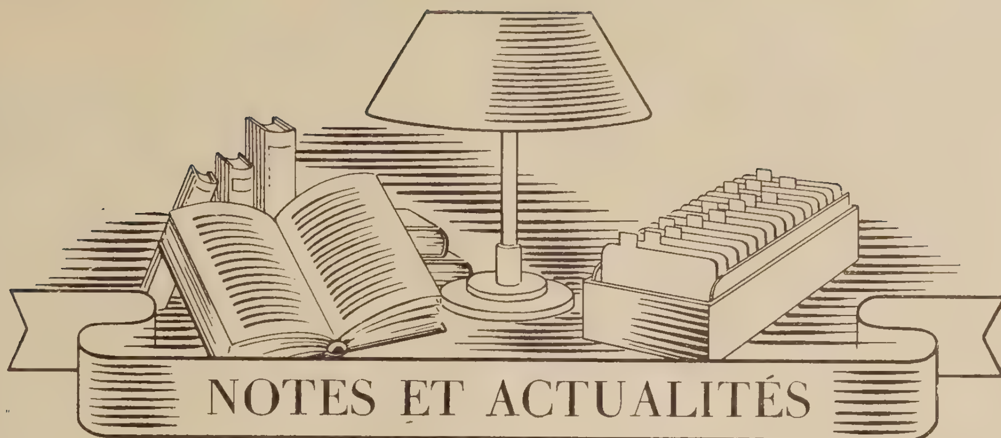
Il est bien certain, par exemple, pour les caféiers qui peuvent mourir à partir d'un foyer donné (souche en décomposition) par tache de dix à vingt pieds, qu'il n'est pas prouvé que tous les pieds qui mourront auront été blessés au préalable. On doit même penser le contraire. Ce qui importe cependant du point de vue cultural c'est l'éradication possible du champignon, agent indispensable de la contamination.

Il faut bien reconnaître que la plantation d'espèces ligneuses en terrain forestier très récemment défriché est très favorable aux champignons des pourridiés. Il faut donc maintenir les dégâts, que l'on ne saurait empêcher complètement, à un taux économiquement convenable.

A. M.

(1) LEACH (R.) (1937) : Observations on the parasitism and control of *Armillaria mellea*. Proc. roy. Soc. B. 121 : 561-73 (1939).
Biological control and ecology of *Armillaria mellea* (VEHL). Fr. Trans. Brit. mycol. Soc. 23 : 320-29.





RAPPORT DE LA MISSION AGRONOMIQUE AU KENYA

par

R. Cerighelli, et G. Cours.

Professeur d'Agronomie tropicale à la Faculté des Sciences de Marseille

Chef de la division de Recherches agronomiques de Madagascar

A. — GÉOGRAPHIE DU KENYA

Le Kenya, d'une superficie de 582.000 km², s'étend, à cheval sur l'Equateur, entre les quatrièmes degrés de latitude Nord et Sud. La courbe de niveau de 1.500 m. sépare ce pays en deux régions : une volcanique de hauts-plateaux et de montagnes, une autre formée de pénéplaines et de plaines.

La haute région, dont l'altitude varie de 1.500 à 2.500 m., s'étend au sud-ouest du Kenya. Une partie, d'une superficie de 16.000 squares miles (41.440 km²), a été classée par une ordonnance de 1949 comme **Highlands** et réservée à la colonisation européenne. Le substratum est formé principalement de basaltes, de phonolites et trachytes, sauf dans le Rift Valley, où dominent les alluvions anciennes et récentes. Sur les hauteurs, les sols provenant des roches volcaniques sont des argiles plus ou moins latéritisées, dans les dépressions, ce sont des alluvions noires ou grises, assez humifiées, très fertiles, les black cotton soils.

Le climat est tempéré : journées chaudes, nuits fraîches, voire froides ; en revanche, on ne distingue ni hiver ni été, mais une saison de grandes pluies (long rains) et une autre de petites pluies (short rains) avec une chute totale variant suivant les localités de 380 à 1.650 mm. Les pluies sont abondantes à l'ouest, moins à l'est.

B. — LA COLONISATION EUROPÉENNE DES HIGHLANDS

Historique

Par suite des guerres incessantes, auxquelles s'étaient livrés les autochtones : Massaï et Kikouyou, la haute région, pourtant salubre, était déserte.

En 1901 fut achevé le chemin de fer qui relie la côte orientale au lac Victoria et à l'Ouganda. La colonisation européenne apparut alors comme le meilleur moyen d'augmenter suffisamment la production de ce pays et permettre d'en amortir les frais de construction et de payer ceux d'entretien. Mais, jusque vers 1910, il semble que l'administration coloniale ait plutôt favorisé la production indigène.

Au commencement du siècle, le territoire de la haute région fut divisé en fermes de 640 acres (260 ha.) données à bail à des européens moyennant une faible redevance. Au début, se produisirent des difficultés dues à des empiètements mutuels. En fin mars 1904, il n'y avait encore que cent trente colons, parmi lesquels Lord Delamere, qui fut le véritable apôtre de la colonisation.

Les débuts furent difficiles. On essaya l'élevage des moutons, du bétail laitier, la culture du blé, du café, du maïs...

Après la guerre de 1914-1918, on concéda gratuitement aux anciens combattants des fermes de 160 acres (65 ha.) avec de très long bail. La crise de 1921 fut durement sentie, et les mille trente et un colons nouveaux se réduisirent à sept cent quatre-vingt-dix.

La crise passée, la colonisation se développe, la surface cultivée passe de 207.000 à 659.380 acres en 1931, le troupeau de 172.000 à 237.000 têtes. La culture du sisal fut introduite.

En 1931, nouvelle crise, qui incite les colons à adopter la culture de nouvelles plantes. En 1939, une ordonnance définit sous le nom de **Highlands** les limites de la haute région, où les européens doivent avoir une situation privilégiée et crée un Highlands Board. On introduit la culture du thé, celle du pyrèthre. La superficie cultivée est alors de 546.000 acres.

En 1944, elle est de 846.000 acres. De 1941 à 1945 le nombre des têtes de gros bétail double, celui des porcs sextuple. On produit 5.000.000 lb. de beurre ; on récolte, en 1945, 7.409 tonnes de pyrèthre contre 1.864 en 1939.

Aide aux nouveaux colons

Sur la surface concédée et évaluée en gros à 7.000.000 d'acres (2.800.000 ha.), les Highlands ne comptaient, avant la guerre, que deux mille exploitations agricoles, dont la surface moyenne était donc de 3.500 acres. D'après les évaluations récentes, la surface des terres cultivables serait beaucoup moins élevée ; elle atteindrait à peine 1.300.000 acres pour l'ensemble des Highlands.

Dès 1939, le nombre d'exploitants avait-il été jugé très insuffisant et avait-on songé à favoriser l'augmentation. A cet effet, on avait proposé un crédit de 250.000 £ pour consentir des avances aux nouveaux colons et leur faciliter l'achat de leur exploitation. Ce projet ne put être mis à exécution par suite de la guerre.

Après la guerre, la nécessité de prendre des dispositions en faveur des anciens militaires a conduit le Gouvernement à établir un règlement pour l'utilisation du sol du Kenya ; c'est l'objet du « White Paper » n° 8 de 1945, qui confirme l'attribution exclusive des Highlands à la colonisation européenne et propose d'aider l'établissement de cinq cents nouveaux colons, anciens mobilisés par priorité.

Suivant les décisions du Comité de colonisation, « Settlement Board », sont qualifiés « nouveaux colons » ceux ou celles qui n'ont d'intérêt direct ou indirect dans aucune exploitation agricole du Kenya.

Ces nouveaux colons, s'ils sont candidats à une aide du Gouvernement, doivent en outre être :

1° de pure ascendance européenne ;
2° sujets britanniques ou naturalisés depuis au moins cinq ans ;
3° âgés de vingt-quatre à quarante-cinq ans.

De bonne santé et de caractère loyal, il faut encore qu'ils aient l'intention de s'occuper directement d'exploitation agricole. Parmi ceux qui présentent toutes ces qualités, un choix est fait par la Commission de sélection émanant du Comité de colonisation, auquel ils doivent fournir toutes références utiles sur leur situation financière.

Suivant les plans établis par ce Comité, l'aide du Gouvernement peut se faire suivant deux modalités :

La première concerne les nouveaux colons qui ne disposent que d'un petit capital, pouvant au plus servir à acheter du bétail et du matériel. Ils deviennent alors tenanciers ou régisseurs de terres appartenant au Gouvernement, représenté en l'occurence par le Settlement Board. Ce sont pour une très faible part des terres de la Couronne non encore concédées, ou, plus généralement, des terres rachetées par le Gouvernement à des propriétaires, qui en possèdent plus qu'ils n'en peuvent cultiver avec le capital dont ils disposent, ou qui désirent accroître leurs rendements en réduisant la superficie de leur terrain. Après une période probatoire de cinq ans, si il a bien géré son exploitation, le nouveau tenancier peut en devenir propriétaire. Mais le Settlement Board n'est pas d'avis de favoriser cet achat. Il estime préférable que le colon emploie ses économies à améliorer son exploitation et à accroitre son bétail. Pendant tout le temps qu'il reste tenancier, celui-ci paye une redevance annuelle qui représente le 4,5 % de la valeur de son exploitation, à quoi s'ajoutent les frais d'amélioration permanente qui ont été engagés par lui. Si il est ancien militaire, le Settlement Board peut encore lui avancer, sur sa demande, une somme égale à celle dont il dispose pour lui servir de capital de travail.

Les nouveaux colons, qui en ont lés possibilités financières, peuvent devenir propriétaires, dès le début de leur établissement. Le Settlement Board leur avance alors les 90 % de la valeur de l'exploitation, qu'ils ont achetée, pour leur servir de capital de travail. S'ils ne peuvent fournir la totalité du prix d'achat de la propriété, le Settlement Board peut leur faire l'avance de 25 % de la somme nécessaire, mais diminue d'autant le prêt du capital de travail.

Les nouveaux colons, bénéficiaires d'un prêt du Gouvernement, qui ne possèdent pas une certaine expérience de l'agriculture du Kenya et une bonne connaissance de la langue Souahili, sont obligés, avant de s'établir, de faire un stage dans une ferme agréée par le Settlement Board, ou, de préférence, de suivre l'enseignement de l'Ecole d'Agri-

* 1 acre = 0,405 ha. 1 lb = 0,454 kg.

culture « Egerton School », qui a été créée à leur intention.

Quand ils sont installés, ces nouveaux colons restent soumis au contrôle des techniciens du Comité de colonisation aussi longtemps qu'ils ne sont pas libérés de leur dette. Ils doivent en outre se conformer aux méthodes de culture préconisées par ce Comité en vue de maintenir la fertilité des sols.

La valeur des différentes propriétés étant très variable et dépendant autant, si ce n'est plus, de la qualité des terres, de ses aménagements et de ses voies d'accès que de la superficie, il est difficile de fixer le montant du capital nécessaire pour les acquérir et les exploiter. Le Settlement Board fixe en moyenne une somme de 5.000 à 8.000 £, qui se décomposerait ainsi :

Achat de la propriété	2.000 à 3.000 £
Constructions et améliorations foncières	1.000 à 2.000 £
Cheptel, etc.	2.000 à 3.000 £
	5.000 à 8.000 £

Il en résulte qu'un colon qui possède moins de 3.000 livres a tout avantage à devenir tenancier. Seul, celui dont le capital est plus élevé, peut acheter une propriété. Le prêt dont il bénéficiera lui servira à exploiter.

L'école d'agriculture des nouveaux colons

L'école d'agriculture, organisée à partir de 1945, est destinée principalement à recevoir les nouveaux colons. C'est l'Egerton School, ancienne école secondaire de Njoro, qui a reçu cette affectation. Elle a commencé à fonctionner à partir du mois de juillet 1946.

Une ferme, une crèche pour enfants et un hôtel sont annexés à cette école, dont le personnel comprend : un directeur, un sous-directeur, un chef d'exploitation, un ingénieur, quatre professeurs, un vétérinaire, un médecin, deux intendantes et une nurse (pour la crèche).

L'école reçoit comme pensionnaires les nouveaux colons et leurs familles, s'ils sont mariés. Les premiers sont logés à l'école ; les femmes et les enfants peuvent être logés à l'école ou à l'hôtel annexe. Ils paient 11 £ de pension par personne et par mois ; mais les anciens mobilisés peuvent bénéficier de bourses d'entretien pour eux et leurs familles pendant la durée de leur stage à l'école.

L'enseignement, destiné surtout aux nouveaux colons et aux fonctionnaires du Service de la Conservation des Sols, peut être également suivi, dans la mesure des places disponibles, par des colons déjà établis, désireux de se perfectionner.

Les femmes de colons peuvent suivre, à volonté, certaines parties de l'enseignement adaptées à leur future fonction de fermières (langue Souahili, hygiène, etc...).

L'enseignement général de l'école comportait jusqu'ici une seule année d'études. On prévoit pour l'année prochaine, à côté de cet enseignement annuel, un autre enseignement de deux ans, destiné aux élèves pourvus de certains diplômes.

Le nombre des nouveaux colons a été de quarante-six cette année. A ce nombre, il faut ajouter douze colons déjà installés suivant des cours de perfectionnement et douze étudiants désirant poursuivre une deuxième année d'études.

L'enseignement théorique comprend des cours sur :

le sol et les méthodes de culture ; la zootechnie ; les cultures suivantes : pyrèthre, arbres fruitiers et à tanin, pommes de terre, cultures potagères, plantes à essence, cultures fourragères, prairies ; le génie rural ; l'économie rurale ; la législation ; l'ethnographie africaine (comportant l'étude de la langue Souahili).

C'est le programme complet et bien compris d'un enseignement destiné à de futurs propriétaires, tenanciers ou assistants de fermes mixtes. On remarquera que cet enseignement ne traite aucune des autres cultures importantes des Highlands : café, thé, sisal.

Les étudiants-fermiers reçoivent leur initiation pratique dans l'exploitation agricole annexée à l'école. C'est une ferme laitière de 600 acres (240 ha.), dont le budget est nettement séparé de celui de l'école et qui tire des ressources de l'extérieur par la vente de 75 % du blé qu'elle produit.

Le bétail de cette ferme comprend de quarante à soixante vaches laitières, métis Ayr et Frison, qui donnent : les premières environ 2.700 litres de lait et les secondes 3.800 litres pendant les trois cents jours de lactation. On y trouve également un troupeau de seize zébus, dont un taureau pour la reproduction. Un élevage de porcs comportant dix à douze truies complète le cheptel.

Dans l'assolement adopté pour la culture, une large place est réservée aux plantes fourragères nécessaires à l'alimentation du bétail qui sont constituées par du brome, de l'avoine, des vesces. Le *Bromus marginatus* s'est montré particulièrement intéressant, alors que les Graminées introduites d'Angleterre n'ont pas donné de bons résultats. Ces plantes fourragères occupent le sol pendant quatre ans; la cinquième année on cultive de l'avoine, du maïs ; la sixième, de l'orge ou du blé ; la septième des plantes de couverture (pois, vesces, gesses), et la huitième année généralement du blé. On fume les plantes fourragères, jamais les autres cultures.

Le problème des « Squatters »

On donne le nom de Squatters aux résidents autochtones des Highlands. Bien qu'ils puissent travailler, au moins temporairement, sur les ex-

ploitations européennes, ces Africains doivent être distingués de ceux qui y sont régulièrement employés.

Ils vivent avec leurs familles dans les limites des concessions européennes sans y être légalement autorisés. Ce sont bien, dans le sens précis du terme, des squatters. Leur nombre a été évalué à 250.000 au minimum. La superficie de leurs cultures ne serait pas inférieure à 50.000 acres (20.000 ha.). Leur bétail, environ un million de têtes de bovins, sans compter d'innombrables chèvres et moutons, exige pour leur pâturage une surface enherbée, qui doit atteindre deux millions d'acres (1.000.000 ha.). Or ce bétail est presque improductif. Les autochtones s'en servent surtout comme monnaie d'échange.

Par leurs cultures et davantage encore par leur élevage, les squatters dissipent rapidement la fertilité des sols qu'ils occupent. Il est juste de remarquer que, si les Africains ont pu venir en si grand nombre dans les Highlands, c'est que cette région n'était pas suffisamment occupée par les colons européens. Il convient pourtant d'apporter un remède à cette situation, ne serait-ce que pour empêcher une dégradation plus complète des sols.

On doit aussi considérer les incidences sociales, comme le fait le « White Paper », qui rejette tout de suite l'idée de déplacer les squatters vers les réserves indigènes, déjà surpeuplées. C'est d'ailleurs une idée qui n'entre plus dans les conceptions britanniques modernes d'exploitation coloniale. Mais le maintien des squatters dans les Highlands exige un certain nombre de mesures, propres à concilier à la fois les intérêts des autochtones et ceux de la colonisation européenne, tout en permettant une meilleure exploitation du sol.

Une ordonnance coloniale avait déjà établi que les résidents autochtones doivent au moins cent quatre-vingt jours de travail par an au propriétaire du terrain qu'ils occupent. Ce propriétaire est en retour dans l'obligation de mettre à leur disposition une surface suffisante de terre pour leurs cultures vivrières.

Acceptant les conclusions du rapport du Comité de Colonisation de 1944, le « White paper » préconise en outre l'adoption des mesures suivantes, parmi les plus urgentes :

1° substitution graduelle du bétail économique (servant à la production des matières alimentaires) au bétail spéculatif actuel, et intensification de la consommation du lait et de la viande, considérée comme constituant normal de la ration des Africains ;

2° éducation des autochtones en vue de leur faire investir leurs économies autrement qu'en bétail ;

3° amélioration des conditions de travail et d'habitation ;

4° organisation sociale des villages.

Ce programme, dont devront s'inspirer lois et règlements futurs, ne produira pas ses effets utiles avant plusieurs années. Il a pour principal objectif de faire des squatters et de leur famille une part indispensable et permanente de la population des Highlands, d'élever leur niveau de vie, tout en empêchant la surpécoration des terres et ses conséquences désastreuses sur la fertilité.

Le problème de la main-d'œuvre

La plupart des colons se plaignent de la pénurie de main-d'œuvre indigène. Sur les deux mille concessions européennes, il y a environ quatre vingt-dix mille travailleurs, soit en moyenne quarante cinq par concession. Ceux-ci ne travaillent qu'une partie de l'année et ne fournissent que vingt à trente heures de travail par semaine. Leur nombre est insuffisant et on estime qu'il devrait être doublé. Mais leur recrutement est devenu très difficile, surtout depuis que le Gouvernement s'est interdit d'exercer toute pression sur eux pour les obliger à travailler. L'employeur n'a d'autre part pas de recours contre le travailleur engagé par contrat et qui le rompt avant la fin de son engagement pour retourner dans son village d'origine ou aller travailler ailleurs.

La mécanisation n'est une solution que pour les cultures comme celles des céréales, où la machine peut se substituer entièrement à l'homme. Pour le café, le pyrèthre, le sisal, une abondante main-d'œuvre est encore nécessaire au moment des récoltes.

Lorsque les squatters auront été transformés en résidents permanents, les colons pourront trouver en eux un apport important de travailleurs réguliers. C'est une solution au problème de la main-d'œuvre, qui n'est pas encore près de se réaliser, car cette transformation exigera de nombreuses années.

La meilleure solution sera d'attirer les travailleurs en les faisant bénéficier de multiples avantages : salaires plus élevés, habitations permanentes construites en durs avec jardins pour cultures potagères, rations alimentaires suffisantes, soins médicaux, des écoles pour enfants, etc...

Est-on certain d'arriver ainsi à un résultat ? A la longue assurément, mais il faudra beaucoup de patience pour attendre les heureux effets de cette politique à longue portée.

Au Kenya, comme dans les autres pays coloniaux, on a fait cette triste constatation que l'augmentation des taux de salaire se traduit immédiatement par une diminution du nombre des travailleurs. Ceux-ci ont si peu de besoins, que pour les satisfaire, ils travaillent d'autant moins qu'ils gagnent davantage, car, il ne faut pas l'oublier, les Africains, comme les autres peuples qui vivent sous les Tropiques, sont paresseux. Ils limitent

même parfois leur gain à ce qui leur est nécessaire pour payer la taxe ou la redevance qu'ils doivent à leurs Gouvernements respectifs. Pour se nourrir, ils se contentent de peu, même si, avec notre conception européenne, nous jugeons que ce n'est pas assez.

Il faut signaler en terminant, le contraste entre cette région européenne des Highlands à sols bien protégés, à rendements assez élevés, mais insuffisamment cultivés et manquant de main-d'œuvre, et celle où ont été établies les réserves indigènes déjà surpeuplées, par suite de la diminution progressive de la fertilité des sols et de l'insuffisance des rendements qui en résulte.

Ce contraste peut s'observer ailleurs qu'au Kenya, dans beaucoup d'autres pays tropicaux. Il y a là quelque chose qui choque notre sens de l'humain et que l'on voudrait faire disparaître. Mais comment ? Le problème se pose partout de la même manière. Faut-il sacrifier la colonisation européenne et distribuer aux autochtones les terres que celle-ci a mises en culture ? C'est une solution inacceptable au moins dans les conditions actuelles. Les méthodes indigènes auraient tôt fait d'amener la stérilité des sols les plus fertiles. Pendant quelques années, il est vrai, certains autochtones auraient bénéficié de meilleures conditions de vie ; mais après ? Ces conditions seraient redevenues celles qu'ils connaissent dans les réserves indigènes actuelles, avec cette différence pourtant que présentement on tire de la portion européenne du territoire des produits riches, qui procurent des ressources au pays tout entier, ressources qui peuvent permettre, si c'est nécessaire, l'achat à l'extérieur des denrées alimentaires pour les autochtones, alors qu'après l'indigénation des Highlands, le pays ruiné n'aurait même plus la possibilité d'importer ce qu'il serait devenu incapable de produire sur son propre sol.

Il reste donc que la meilleure solution, et la plus humaine, sera de permettre à la colonisation européenne d'employer le plus grand nombre possible de travailleurs de manière à décongestionner d'autant les réserves indigènes.

C. — SYSTÈMES D'EXPLOITATION AGRICOLE DES HIGHLANDS

Les différentes entreprises agricoles des Highlands relèvent de trois systèmes principaux d'exploitation ; la plantation, la ferme mixte et le ranch.

La **plantation**, qui ne se distingue en rien d'une entreprise établie suivant le même système dans les autres pays coloniaux, occupe en principe une assez grande superficie. Elle comprend dans ses cadres quelques Européens seulement, qui ne sont la plupart du temps que des employés à traitement plus ou moins élevé et utilise un nombre comparativement grand d'autochtones comme travailleurs manuels. C'est la monoculture qui y est surtout pratiquée avec les méthodes les plus rationnelles, et les produits qu'elle livre sont préparés dans les usines à outillage perfectionné. Mais ces produits proviennent de plantes qui ne donnent leur plein rendement qu'après plusieurs années de culture. Pour toutes ces raisons les frais d'exploitation sont élevés. Aussi la plantation est-elle souvent exploitée par une Société Anonyme pouvant disposer des capitaux suffisants.

Dans les Highlands, le café, le sisal et le thé sont exploités en plantations. Il faut d'ailleurs mettre le café à part. Cultivé sur de petites surfaces, souvent inférieures à un acre, par les autochtones, il l'est aussi de la part des Européens sur des exploitations qui, par leurs faibles dimensions, n'ont que des rapports assez lointains avec les plantations types. De plus, il arrive souvent que les caféiers soient associés à une ferme mixte. Ce genre d'exploitation forme alors un intermédiaire entre les deux premiers systèmes énumérés. Par contre, le sisal et surtout le thé sont cultivés presque exclusivement en plantations.

La **ferme mixte** combine à la fois la culture des céréales, de certains légumes, du lin, du pyrèthre et des plantes fourragères avec l'élevage des bovidés. C'est souvent une ferme laitière de superficie variable, depuis quelques centaines d'acres jusqu'à plusieurs milliers ; elle présente tous les caractères d'une exploitation du même genre établie en Europe. Elle n'est d'ailleurs possible que dans un milieu comme les Highlands, au climat semblable à celui de l'Europe. Souvent aidé par sa famille, le propriétaire ou le régisseur n'utilise qu'un nombre restreint d'autochtones parce qu'il lui est possible de mécaniser presqu'entièrement toutes les opérations de culture. Il lui est d'autre part plus facile de fixer ses travailleurs sur son terrain d'exploitation. Enfin, la ferme mixte présente sur la plantation l'avantage d'avoir des productions animales et végétales variées et de se mettre ainsi à l'abri des aléas de mévente en répartissant ses risques sur plusieurs produits. Soumettant à la culture surtout des plantes annuelles, elle peut en changer d'une année à l'autre suivant la conjoncture économique, ce que ne peut jamais faire la plantation.

Le Gouvernement du Kenya tend à encourager le développement de ce système d'exploitation, qui est d'ailleurs de beaucoup le plus répandu dans les Highlands et qui, à surfaces égales, exige un capital moins élevé que la plantation.

Le **ranch** existe dans certaines localités des Highlands qui sont impropres à la culture. Le sol y est trop léger ou trop en pente pour supporter les labours sans être exposé à l'érosion, ou bien le climat est trop sec, ou encore les pluies mal réparties. On y entretient des bœufs ou des moutons surtout en vue de la production de la viande.

Il est rare qu'on y produise du lait. Le bétail se nourrit surtout de l'herbe du ranch et doit disposer pour cela d'un parcours suffisant. Pendant la saison sèche, il peut pourtant recevoir un supplément de fourrage. Le système du ranch exige peu de main-d'œuvre. Au reste, parmi les Massaï qui sont des éleveurs nés, on trouve aisément les gardiens de troupeaux et les quelques spécialistes qui sont nécessaires à cette exploitation.

D. — LES PRINCIPALES CULTURES

1° Les céréales

Le Kenya produit environ : 80.000 tonnes de blé, 50.000 tonnes de maïs, 5.000 tonnes d'avoine, 5.000 tonnes d'orge.

Le prix de vente de la tonne de ces produits est le suivant en francs C. F. A. : blé 9.000 fr. ; maïs 5.300 fr. ; avoine 7.000 fr. ; orge 8.000 fr.

Toutes les récoltes sont vendues au « Kenya Farm Association ». Les frais de cette société sont couverts par un prélèvement fait au moment de la vente. Pour le blé ses frais sont de l'ordre de 30 sh. par tonne.

La culture des céréales se fait surtout dans la région de Njoro près de Nakuru.

L'altitude de cette région varie entre 1.900 et 2.600 m. A 2.200 m., à l'emplacement de la Station de génétique, le poste météorologique a relevé les chiffres ci-après, pour la période 1935-1944, en degrés centigrades :

	Moyenne maximum mensuelle 1935-1944	Moyenne minimum mensuelle 1935-1944	Tempé-rature moyenne	Ecart moyen 1935-44
	—	—	—	—
Janvier	25°	6°	15°	19°
Février	25°3	5°7	15°5	19°6
Mars	25°3	7°3	16°3	18°
Avril	23°7	8°1	15°9	15°6
Mai	23°1	7°5	15°3	15°6
Juin	22°4	6°2	15°3	16°2
Juillet	20°8	6°1	13°5	14°7
Août	21°6	5°8	13°7	15°8
Septembre...	23°7	5°4	14°6	18°3
Octobre	24°2	8°2	16°2	16
Novembre ..	23°4	6°5	15°	16°9
Décembre ..	23°4	6°4	14·9	17

La moyenne des pluies atteint 900 mm. par an. On a enregistré 760 mm. en 1944, 890 en 1946 et 1.290 en 1947.

Les céréales sont semées en mai, juin et juillet sur un terrain ayant reçu plusieurs labours.

Au Kenya, les mauvaises herbes sont nombreuses et prennent parfois un développement considérable. Le mexican marigold, *Tagetes minuta,* envahit très vite les cultures et communique au grain de blé une odeur désagréable. La stramoine est aussi très dangereuse.

Les semis de blé se font au semoir en lignes. Pour le maïs on plante généralement, à 90×90 cm. à raison de deux à trois graines par trou. Après le premier sarclage, on ne laisse que deux pieds par poquets. Seul le maïs est sarclé mécaniquement.

Du fait de leur richesse, les terrains ne sont pas toujours fumés. Cependant, on utilise assez souvent des superphosphates et des phosphates naturels de l'Ouganda (Uganda Rock). Ce dernier s'utilise à raison de 1.000 kg. à l'hectare et le superphosphate de 300 à 400 kg.

La récolte faite presque partout à la moissonneuse-batteuse s'effectue fin novembre à décembre, pendant la période sèche. Les mauvaises herbes demeurées vertes, fauchées et battues en même temps que les céréales, ont le grave inconvénient d'accroître le taux d'humidité du grain.

Pour le blé, les frais de culture sont de l'ordre de 8 à 10.000 francs C. F. A. à l'hectare. Les récoltes varient entre 1.000 et 2.000 kg. à l'hectare. Le rendement de 2 tonnes est considéré comme très satisfaisant.

2° Le tournesol

Le tournesol, cultivé surtout aux environs de 2.000 m., prend de l'extension au Kenya du fait de la pénurie de matières grasses. D'autre part, le capitule de cette plante renfermerait une cire très intéressante qui aurait autant de valeur que l'huile.

Les semis se font en mai-juin, à la distance de 90 × 60 cm. On sarcle à la main ou à l'aide de cultivateurs. On procède généralement à trois sarclages.

3° Le lin

Le lin est surtout cultivé dans les parties assez élevées des Highlands (2.300 à 2.600 m.). Semé au semoir ou à la volée en mai-juin sur sol bien propre, on le récolte après six mois. Il atteint alors à peu près un mètre de hauteur.

On arrache à la main et, avant de mettre en meule, on laisse quelques jours les javelles sur le sol. Le battage se fait à la main. On effectue le rouissage en plaçant sur une prairie les tiges réunies en petits paquets.

4° Le pyrèthre

Le pyrèthre donne les meilleurs résultats à partir de 2.300 m. d'altitude et au delà ; mais on peut rencontrer des cultures qui descendent jusqu'à 1.800 m. Il est planté sur des sols d'origine volcanique riches, un peu acides ; il redoute les terres imperméables ainsi que les sols vierges. Sur ces derniers on pratique d'abord une culture de céréales.

Il faut noter qu'en Dalmatie, il est planté sur des terres pauvres et calcaires.

Le pyrèthre souffre de la sécheresse. Il ne peut donc être planté que dans les régions régulièrement arrosées par les pluies. Des chutes d'eau de 1 m. à 1,20 m. bien distribuées conviennent tout particulièrement.

Préparation du sol. Plusieurs labours répétés, effectués à 20 cm. de profondeur, permettent d'obtenir l'ameublissement désirable pour effectuer la plantation.

Le pyrèthre est une plante peu épuisante. Une récolte d'une tonne de fleurs sèches à l'hectare enlève au terrain :

Azote	18 kg
Acide phosphorique	6 —
Potasse	26 —

Il ne répond pas facilement aux engrais qu'on lui offre. Cependant les planteurs ont remarqué qu'une application de phosphate stimule le développement des racines et assure à la plante un meilleur départ.

Les composts sont aussi appliqués assez fréquemment ; ils permettent de maintenir et même d'élever le taux d'humus renfermé dans le sol. Le paillage des interlignes donne de bons résultats, car il permet d'éviter l'évaporation et la poussée des mauvaises herbes.

Multiplication de l'espèce. Les premiers plants de pyrèthre furent obtenus à l'aide de graines en provenance de Dalmatie et du Japon. Les services agricoles entreprirent leur sélection, et ce travail est aujourd'hui continué, en vue d'accroître la teneur en pyréthrine à l'hectare, dans les Stations expérimentales. Il se multiplie actuellement par éclat de souche ou par graine, ce dernier mode étant réservé de préférence aux endroits secs.

L'avantage de la multiplication par éclat est de reproduire exactement les qualités du pied-mère et pour cette raison les types riches sont toujours reproduits ainsi : le pied-mère est taillé au ras du sol et lorsque les repousses ont atteint 5 à 10 cm. on éclate la souche en ayant soin de laisser quelques racines principales à chacun des éclats.

Un certain choix s'opère sur les pieds-mères. Il faut notamment :

1° ne pas choisir des plants qui ne fleurissent pas ;
2° prendre de préférence des tiges élevées et de couleur argentée ;
3° choisir des plants portant de larges fleurs avec de larges centres jaunes ;
4° ne choisir que les plants qui fleurissent abondamment ;
5° de préférence choisir des plants jeunes ;
6° éviter les plants à écorce dure et ceux portant sur leurs racines des enflures nodulaires.

Généralement les graines de pyrèthre sont fournies par les Services agricoles ou le « *Kenya Farm Association* ». Du fait de la fécondation croisée, il faut veiller à ce que chacun des deux parents ait une richesse en pyréthrine satisfaisante. Lorsque l'on veut préparer soi-même des graines, on choisit dans le champ des pieds d'élite, que l'on multiplie par éclat dans un endroit retiré afin d'éviter les pollinisations étrangères. Il est nécessaire de planter deux types différents côte à côte afin de rendre possible la fécondation.

Aussitôt que les fleurs en tube du centre du capitule ont changé de couleur et que les tiges florales ont commencé à se dessécher, les fleurs sont recueillies et les graines détachées en les frottant légèrement les unes contre les autres. Les bonnes graines sont de couleur jaune foncé ou brun. Les carrés de porte-graines sont souvent arrosés avec de l'eau contenant un peu de sulfate d'ammoniaque ou de nitrate de soude. Cette application hâte la sortie des inflorescences.

Le semis se fait sur des planches de 90 cm. de large, distantes de 30 cm. ; on sème à raison de 45 grammes par mètre carré. Le semis se fait sur sol très fin et très frais ; les graines sont épandues régulièrement à la volée après avoir été mélangées avec de la cendre ou du sable fin pour faciliter la distribution.

Les planches doivent, au début, être ombragées, soit par un paillage ou de préférence à l'aide d'un toit horizontal situé à 20 cm. du sol.

On arrose tous les jours jusqu'à la germination, qui commence au bout d'une semaine et qui se continue jusqu'au vingtième jour. Lorsque les plantes commencent à se gêner, on repique à 8 cm. en tous sens. Aux hautes altitudes, le séjour en pépinière est toujours plus long. Le semis peut se faire toute l'année mais les mois d'avril ou de mai sont plus propices.

On transplante quatre à six mois après, quelquefois plus tard, lorsque les plants n'ont pas plus de dix à douze feuilles. Ceux qui portent des traces de maladie doivent être brûlés. 450 grammes de graines sont nécessaires pour planter un hectare.

Plantation. On repique le plus souvent à 0,60 × 0,30 m. ou 0,60 × 0,40 m., quelquefois 0,60 × 0,60 m. sur terrain frais et très bien ameubli. Sur les sols en pente, les lignes de pyrèthre doivent suivre les courbes de niveau ou les terrasses si celles-ci ont été établies. Parfois, pour faciliter le sarclage, on plante en lignes doubles, à raison de 54.500 plants par hectare. Dans les régions, où le sol est humide ou la pluviométrie trop élevée, on plante en banquettes, parallèles aux courbes de niveau.

Au moment de la plantation, il faut veiller à ce que les racines soient placées verticalement sans être tordues. Pour cette opération on utilise un plantoir. On presse ensuite la terre autour des

plantes. Les manquants sont immédiatement remplacés.

Les plantes issues d'éclats fleurissent les premières après trois mois de plantation. Celles provenant de graines ne donnent leurs fleurs que cinq à six mois après le repiquage.

L'entretien consiste en un binage mensuel. Ce travail peut être fait mécaniquement, mais le plus souvent il est effectué par des femmes ou des enfants munis de houes.

L'étêtage se fait tous les ans avant la période des pluies, cette opération consiste à supprimer les axes des inflorescences juste au-dessus des feuilles ; elle se fait à l'aide de sécateurs ou de faucilles. Les produits de l'étêtage servent au paillage du sol.

Récolte. Elle commence en juin et atteint son maximum en octobre et novembre. Elle diminue ensuite jusqu'en février. A ce moment on étête les tiges et la plante se repose pendant deux ou trois mois. Les récoltes reprennent au même rythme au cours des années successives avec un maxima vers la troisième année.

Les récoltes annuelles en kg. de fleurs sèches à l'hectare sont les suivantes :

Années —	Récolte —
Première	250 kg
Deuxième	900 —
Troisième	1.200 —
Quatrième	1.100 —
Cinquième	900 —
Sixième	500 —

Certaines cultures durent dix ans.

Le pourcentage de pyréthrine dans les fleurs augmente avec la maturité et diminue graduellement après le développement complet de la fleur. Le moment de la richesse optima se trouve réalisé lorsque trois à quatre rangées extérieures de fleurs en tube sont épanouies.

La cueillette s'effectue tous les quatorze jours en moyenne ; mais selon les conditions atmosphériques, ce temps peut être ramené à dix jours (soleil) ou porté à vingt jours (froid et pluie).

Le travail est effectué par des femmes ou des enfants qui récoltent de 15 à 20 kg. par jour de fleurs vertes. La récolte revient à 0,05 sh. le kg. vert. Les capitules sont mis en paniers à claires voies afin d'éviter les fermentations, et portés immédiatement au séchoir.

Séchage. Le séchoir est un bâtiment où s'entassent des claies superposées d'environ 1 × 2 m. supportant 5 kg. de fleurs. Un séchoir renferme une centaine de claies en général. Le séchage s'effectue à la température de 55° C pendant quatorze à quinze heures.

Pour assurer le chauffage du séchoir, on utilise du bois à raison de 20 kg. pour 1 kg. de pyrèthre sec. Dans les séchoirs perfectionnés, on peut en utiliser moins. On peut aussi effectuer le séchage au soleil. La perte au séchage est de 75 %.

Economie de la culture. Après séchage, les fleurs sont mises dans des sacs de toile de 28 kg. et envoyées au Kenya Farm Association.

Le prix de vente est de 1,25 sh. avec une ristourne possible si la teneur en pyréthrine est élevée.

Une culture bien conduite laisse au cours actuel 50 % de bénéfice. Sur d'autres exploitations, principalement celles situées à basse altitude, la marge bénéficiaire n'atteint que 25 %, car les rendements sont plus faibles (300 à 500 kg.).

Ennemis. Le pyrèthre connaît quelques ennemis et notamment :

1° *l'Heterodera Marioni,* nématode qui provoque la boursouflure des racines et contre lequel aucun remède n'a été trouvé. On s'en débarrasse par la rotation des cultures, car le parasite meurt dès qu'il n'a pas d'hôte convenable ;

2° la pourriture des racines qui atteint les plantes souffreteuses. Ces dernières doivent être arrachées afin d'éviter la propagation du mal ;

3° *le Thryps tabaci* qui provoque le brunissement et le dépérissement de la fleur. Il atteint les plants peu vigoureux ;

4° la maladie la plus grave semble être provoquée par un *Ramularia bellumensis.* Le réceptacle de la fleur brunit, le pédoncule se dessèche, la fleur avorte et tombe. Ce parasite a détruit 75 % des cultures en 1947 et 25 % en 1948. Les traitement au soufre et les sulfatages n'ont rien donné. Il est indispensable d'arracher et de brûler les parties atteintes.

5° Le sisal

a) *Culture.* Le sisal se plante sur tous les sols du Kenya depuis la côte jusqu'à 1.800 mètres. La production de la colonie atteint 26.000 tonnes et celle du Tanganyika 120.000.

Sur les terres noires de black cotton qui sont très cohérentes, on doit planter avant les pluies, c'est-à-dire en février ou en septembre. Sur les terres rouges, red soil, on peut planter toute l'année.

Lorsque la culture arrive en fin d'exploitation, on arrache les souches de sisal à l'aide d'un bull dozer poussé généralement par un Caterpillar D 7.

Si le terrain est recouvert par le couch (sorte de *Digitaria*), on fait un labour superficiel de 12 cm. à l'aide de charrues à versoirs pour exposer les rhizomes au soleil et les dessécher. Après

cette première façon, on pratique plus tard un labour de 30 cm. à la charrue à disques. Si le terrain n'est pas envahi par le couch, on se contente de cette dernière façon culturale. Selon la propreté du terrain, on pratique un ou plusieurs labours et l'on passe quelquefois un scarificateur.

Le terrain est ensuite mis en ados de façon à éviter l'aménagement d'un système de drainage. Ces ados sont obtenus par le passage d'une charrue à disques, ils sont distants de 4 à 5 mètres. Cet écartement permet le passage des tracteurs (International ou Caterpillar) au moment des façons de nettoyage.

Au Tanganyika, on plante en lignes jumelées à 1 mètre en tous sens. Les lignes jumelées sont séparées de 4 mètres.

La plantation se fait de préférence par bulbilles, qui ont l'avantage de donner plus de fibres et une plus grande quantité de feuilles.

Les essais faits au Tanganyika ont donné les résultats ci-après :

	Plantations avec	
	bulbilles	drageons
Récolte de fibres à l'hectare pour un cycle végétatif .	15,3 tonnes	12,8 tonnes
Nombre de feuilles coupées .	187	150
Pourcentage de fibres dans les feuilles à 23 mois ...	2,3	2,5
— 30 — ...	3,1	3,7
— 42 — ...	5,1	4,9
— 54 ...	5,5	4,4
— 60 — ...	4,2	récolte terminée

Les chiffres ci-dessus montrent d'autre part que les feuilles sont d'autant plus riches en fibres que la plante qui les produit avance en âge. Il faut cependant mentionner que les derniers verticilles de feuilles sont plus pauvres.

Les bulbilles sont plantées en pépinières à des distances variant entre 15 et 25 cm. en tous sens. Lorsqu'elles atteignent 30 cm., c'est-à-dire de un à un an et demi après, on les repique. Ce temps se trouve réduit de moitié dans la région côtière.

La plante émet deux feuilles par mois dans la région de Nairobi et quatre feuilles à la côte. La récolte commence à partir de la quatrième année sur les plateaux et à deux ans et demi à la côte.

Il ne faut commencer la coupe que lorsque la plante porte cent feuilles. Pendant cette opération il faut avoir soin de laisser de trente-six à quarante feuilles. Si on coupe une plus grande quantité de feuilles, on fatigue la plante pour le reste de la vie.

La plante émet environ deux cent trente feuilles pendant sa période de croissance et on peut en couper de deux cents à deux cent vingt. Il faut noter que les dernières feuilles sont plus courtes que les autres, caractère qui permet de prévoir l'époque de la floraison.

En sol riche et en bonne culture, le cycle évolutif de la plante peut s'effectuer en six ans, il atteint généralement sept à huit ans sur les plateaux du Kenya. Sur les sols pauvres, en plantations serrées ou mal entretenues, la floraison se produit plus tard et quelquefois après quinze ans seulement.

La coupe peut s'effectuer toute l'année et généralement on ne repasse sur le champ pour récolter que tous les douze mois. Quelquefois dix-huit mois s'écoulent entre deux coupes.

Dans les régions sèches les feuilles peuvent se flétrir à un moment de l'année ; elles sont alors impropres au défibrage.

A la Station du sisal, on a enregistré les chiffres ci-après au moment de la récolte :

Nº de la coupe	Age de la plantation	Nombre de feuilles par tonnes	Récolte en fibres à l'hectare
Première ...	3 ans et demi	100.000	1.875 t.
Deuxième	4 —	50.000	1.875 —
Troisième ...	5 —	33.000	3.750 —
Quatrième ...	6 —	25.000	4.375 —
Cinquième ...	7 —	30.000	2.500 —

Chez les planteurs, la récolte, pour un cycle de sept ans, est de l'ordre de 4 à 5 tonnes par hectare.

Le sisal n'est jamais fumé. Sur les sols pauvres en potasse le banding atteint la base des feuilles et les fait tomber. Il ne s'agit pas d'un parasite, mais d'une maladie de carence qui peut faire de gros dégâts.

Seul l'*Agave sisalana* est cultivé. On a autrefois essayé l'*Agave amaniensis* (*blue sisal*), qui fournit deux fois plus de fibre que l'*Agave sisalana*. D'autre part, cette fibre a l'avantage d'être plus fine. Mais cette espèce pousse moins bien et fleurit trop tôt. Elle a donc été abandonnée.

Sur les concessions, la tonne de fibre revient à environ 25 à 30 £, tous frais compris. La première qualité (fibres longues de 91 cm. au moins et blanches) se vend 95 £ la tonne.

Un homme coupe deux mille cinq cents feuilles par jour et les livre en paquet de cent feuilles après les avoir épointées. Cette tâche est payée 1 sh.

Un charançon, le *Scyphophorus acupunctatus* Gill., pond à la base des feuilles et les larves dévorent le cœur de la plante. Cet insecte fait de gros dégâts dans la région côtière.

Une pluviométrie annuelle de 500 mm. est le minimum nécessaire pour permettre une végétation satisfaisante du sisal. A la station, les 800 mm. qui tombent annuellement conviennent bien au développement. A Kitale, il existe une exploitation qui traite le *Phormium tenax*.

b) *Industrie : Sisal products (E. A.) Ltd.* Le Kenya ne possède qu'une seule usine pour la prépa-

ration des sacs : La « Sisal products (E. A.) Ltd. » installée près Thika à 20 miles de Nairobi.

Elle présente le gros avantage de n'utiliser que la bourre, c'est-à-dire les déchets obtenus au cours de la préparation de la fibre, celle-ci étant exportée.

Il existe plusieurs sortes de bourre :

1° Le **flume tow** qui est libéré au moment du passage des feuilles dans les machines à défibrer (Raspador, Corona, etc...). La pulpe de la feuille, les courtes fibres et celles qui sont brisées sont expulsées par les appareils et dirigées à l'aide de rigoles sur les secoueurs qui libèrent la partie fibreuse. Parfois, on se contente d'évacuer les déchets dans une prairie ou un champ où la pulpe se digère ; on ramasse la fibre quelques semaines après.

Le flume tow est foncé et toujours mélangé à quelques restes d'écorce ou de pulpe. Il représente de 2 à 3 % de la quantité totale de fibre et se vend à raison de 25 £ la tonne environ. Avant la création de l'usine, ce déchet, d'exportation difficile, n'était que très rarement récupéré.

2° Le **tow** : c'est un déchet assez fin qui sort des brosses au moment du nettoyage de la fibre.

3° Le **trimming** est le résidu obtenu au moment où l'on dresse les parois des balles avant leur passage dans la presse.

4° Le **swe ping** est constitué par les fibres perdues au cours des manipulations et récupérées au moment du balayage. Il donne de la bourre longue.

L'ensemble du tow, trimming et swee ping représente de 5 à 6 % du poids de la fibre obtenue à la Corona. Ce chiffre atteint 8 % lorsque le défibrage se fait au Raspador.

L'usine fabrique en ce moment un million de sacs par an à l'aide des 1.300 tonnes de bourre qu'elle achète. L'usine s'organise pour traiter une quantité trois fois plus grande. A cette bourre s'ajoutent 150 tonnes environ de *Phormium tenax*. Cette fibre mélangée avec la bourre est plus spécialement réservée pour la préparation de la chaîne.

Le poids des sacs varie entre 2 et 3 livres ; les plus légers sont utilisés pour loger les produits grossiers comme les pommes de terre ; les plus serrés réservés au café.

Le sac pesant 2,5 livres (1.200 g. environ) se vend 2,66 ch. (= 71,50 fr.), tandis que les sacs de jute des Indes s'achètent 2,75 sh.

En dehors des sacs, l'usine fabrique un peu de corde et des tapis.

Il y a lieu de noter que l'établissement possède un laboratoire de contrôle, où l'on mesure régulièrement la résistance des fils et la capacité de torsion.

Quant aux usines de défibrage des plantations, elles sont munies d'appareils Corona ou de Robey Lincoln, qui, au cours de la journée de travail, produisent trois tonnes de fibres, passées au brosseur et mises en balles pour l'exportation. On ne trouve que très rarement des appareils Raspador.

6° Le café arabica

Le café arabica est cultivé au Kenya entre 1.500 et 2.000 mètres. Il fait trop froid pour cette plante au-dessus de 2.000. D'autre part, au-dessous de 1.500 mètres, la fructification diminue. La température moyenne idéale doit être de l'ordre de 18° avec des extrêmes ne dépassant pas 10° et 25° C.

Les chutes d'eau doivent être régulièrement réparties et atteindre au moins 1 mètre par an. Au-dessous de cette quantité, les plantes souffrent de la sécheresse. Les plus faibles rendements se rencontrent à la suite d'années déficitaires en pluies.

La culture se fait sur sols riches bien drainés, profonds et légèrement acides. L'exposition Ouest est à rejeter à cause du soleil de l'après-midi.

Préparation des graines de semence. Les graines sont décortiquées avec soin en enlevant la pulpe du fruit, soit au moyen des décortiqueuses à main, soit en les faisant piétiner par les indigènes. Les graines sont ensuite trempées dans l'eau et toutes celles qui flottent sont rejetées. Les bonnes graines sont alors séchées à l'ombre sur un tamis et il est recommandé de les mélanger de temps à autre à de la cendre de bois très fine qui, au contact de la matière gélatineuse, enveloppe celles-ci d'une couche protectrice. Cette précaution empêche les graines de se fendre en leur conservant une humidité uniforme.

Semis. Les planches établies, complètement à plat, sur sol riche en humus, ont 1,30 m. de largeur et sont séparées par un chemin de 0,50 m. de largeur.

Les graines sont semées en ligne à une profondeur de 1 à 2 cm. et à environ 10 cm. les unes des autres. Entre les lignes on laisse une distance de 15 cm.

Après les semis, les planches sont recouvertes d'un paillis assez épais que l'on enlève au moment de la germination pour le remplacer par un toit d'herbes situé à 40 cm. du sol.

A l'heure actuelle, les planteurs prennent les semences au Département d'Agriculture. Ils les faisaient venir autrefois de Java ou d'Abyssinie.

Mise en place. La distance des plants varie entre 2,40 m. et 2,75 m. Après quelques mois de pépinière, le plant est apte au repiquage et cette opération s'effectue au début des périodes pluvieuses de mars ou d'octobre. La plantation s'effectue en quinconce, en mottes ou à l'aide des plants préalablement repiqués dans des pots de bananier. Dans ce cas, la reprise est meilleure.

La mise en place se fait dans des trous de 50 cm. en tous sens, ou plus grands. Le fond de la fosse

est ameubli, afin de faciliter l'enfoncement des racines. Le collet du jeune caféier est entouré d'une feuille de papier d'étain qui protège le plant contre les insectes dont les larves rongent les écorces.

Fumure. La fumure s'ajoute au sol avant ou après la plantation. Dans le premier cas, on comble le trou, quelques semaines avant la plantation, avec la terre de surface mélangée à du fumier bien pourri ou du compost.

Dans le second cas, ce n'est que six mois après la plantation, soit à la saison des pluies suivantes, qu'on apporte du fumier de ferme à raison de 25 kg. par arbre. Le compost à raison de 18 kg. par pied, donne d'excellents résultats.

Une fumure minérale est ensuite appliquée, tous les ans, aux caféiers. Pour cela on ajoute à chaque arbre 300 g. d'un engrais constitué par 12,2 % d'acide phosphorique soluble et 23,1 % de potasse. On utilise aussi la formule suivante : N : 7 % ; P^2O^5 : 11,3 % ; K^2O : 12 % à raison de 400 g. par pied.

Entretien. Après la plantation, le jeune plant est ombragé et il ne sera découvert qu'au bout de plusieurs mois lorsque la reprise sera certaine.

Les caféiers du Kenya sont très bien entretenus. Les sarclages se font à la main ou plus généralement avec de petits tracteurs tirant des charrues très légères à disques. Les façons doivent être superficielles afin de ne pas briser le chevelu radiculaire. On les fait coïncider de préférence avec les époques de moindre fructification et surtout après la taille. On constate un jaunissement des arbustes après un labour trop profond. Cependant, dans des sols pauvres ou durs, on passe la sous-soleuse pour permettre aux racines d'atteindre une zone plus étendue et plus fraîche.

Le caféier possède un système radiculaire à la fois pivotant et traçant. Les racines profondes assurent les besoins en eau de la plante, tandis que le chevelu superficiel absorbe les éléments fertilisants. Pour ces raisons on évite le ravinement du terrain qui pourrait mettre à nu le feutrage de surface et emporter la couche arable. Toutes les plantations sont protégées contre l'érosion, soit par des plantes de couverture ou par des fossés. Les plantes de couverture sont de plus en plus abandonnées, car leur enfouissement très délicat demande beaucoup de main-d'œuvre. Elles donnaient cependant de bons résultats.

On utilise aussi, mais sur une petite échelle, les engrais verts tels que : pois, *Vigna,* haricots, gesse, *Dolichos,* lupin, vesce, etc... Le système radiculaire de l'engrais vert aère sensiblement le sol.

Le paillage est quelquefois utilisé, on le fait avec des herbes de prairie et notamment *Pennisetum purpureum.*

Ombrage des caféiers. Dans la région de Nairobi, le ciel se trouve couvert pendant 75 % du temps et dans ces conditions l'ombrage ne s'impose pas. Des planteurs ont même arraché les arbres d'ombre, qu'ils avaient plantés sur certaines parcelles, ayant remarqué qu'ils étaient plus nuisibles qu'utiles.

Cependant, comme le soleil apparaît surtout l'après-midi, les plantations situées à l'Ouest doivent être ombragées par des arbres assez élevés. On ombrage dans la région Ouest de la Rift Valley à cause de l'insolation trop importante. On plante encore des arbres d'ombre sur les parties les plus élevées afin de protéger les caféiers contre le froid.

On a remarqué que le café obtenu sous ombrage est de qualité supérieure à celui prélevé sur des arbres non recouverts.

Il faut que l'ombrage soit régulier et diffus. Si l'écran protecteur est trop puissant la floraison des caféiers se trouve réduite. Le *Grevillea robusta* est le plus employé parmi les arbres d'ombrage, mais on rencontre aussi *Albizzia lophanta ; Albizzia Lebbeck ; Acrocarpus fraxinifolius ; Calpurnea ; Gliricidia maculata,* etc...

La taille du caféier. Taille de formation. Le plus souvent on étête l'arbuste lorsqu'il atteint 60 cm., afin qu'il puisse donner des branches latérales ; on le taille à nouveau à 1,20 m. et enfin on fait un étêtage définitif à 1,80 m. Le caféier porte généralement une dizaine d'étages de branches.

On ne laisse le plus souvent qu'une tige, mais des multicaules existent aussi.

Taille d'entretien. Les planteurs du Kenya attachent une grande importance à cette pratique, qui doit régulariser la fructification en empêchant la fatigue de l'arbre.

La taille consiste à couper le bois mort, les branches rentrantes, dressées ou retombantes et les gourmands. Quelquefois on laisse une partie de ceux-ci lorsqu'ils permettent de remplacer une branche manquante ou une trop âgée qu'il est préférable de remplacer. La taille ne laisse donc que les branches horizontales et celles qui se dirigent vers le dehors. On cherche à avoir des étages suffisamment espacés afin de faciliter l'aération. Le premier étage ne se trouve qu'à 50 cm. du sol. Une distance plus proche gênerait l'aération, permettrait le développement des insectes et notamment la montée des fourmis.

La taille se pratique au mois de janvier et, au cours de ce travail, on supprime le tiers des bois environ.

La taille d'entretien est au Kenya considérée comme capitale pour le maintien des plantations en bon état. Si la culture souffre, on réduit immédiatement la production en supprimant une partie des branches. Il existe, sur les terres peu profondes et pauvres, des plantations d'apparence satisfaisante dont l'état d'équilibre se trouve maintenu par une taille appropriée.

Les arbres abandonnés à eux-mêmes montent, se dégarnissent de la base, tandis que les extrémités

des rameaux se dessèchent sans pouvoir conduire les baies jusqu'à maturité. Ce phénomène est bien connu à Madagascar.

L'effeuillage est aussi quelquefois pratiqué.

Tous les dix à seize ans on rabat les tiges afin de reconstituer un arbre nouveau.

Préparation du café. La cueillette commence sur les arbres âgés de quatre ans et est continuelle, avec cependant un maximum en novembre-décembre et un autre moins important en mars-avril.

Seules les cerises rouges bien mûres sont cueillies. Parfois les pluies font tomber les fruits qui doivent alors être ramassés par terre.

La récolte se fait à la tâche à raison de 1 sh. pour quatre bidons de 18 litres, pesant chacun 14,400 kg. (0,45 fr. le kg.).

Le dépulpage se produit aussitôt après la récolte. Au cours de cette opération on doit veiller à ce que les graines ne soient pas abîmées. Si le dépulpage ne peut s'opérer dans la journée, on laisse les graines dans l'eau.

La fermentation, qui a pour but d'enlever les matières mucilagineuses et sucrées qui entourent les parches, se fait sous l'eau. Le temps de fermentation est variable, il faut attendre que le tégument de la graine devienne graveleux au toucher. Cette opération dure habituellement deux jours. La fermentation est suivie d'un lavage qui se fait généralement à contre-courant dans un canal.

Le séchage se fait le plus souvent au soleil. Le café est étalé sur des claies, des aires cimentées ou des bacs à toiture mobile. Mais la plupart des planteurs disposent aussi de séchoirs, afin de se libérer de l'incertitude du temps. Au cours des périodes pluvieuses, le café est séché artificiellement ce qui permet de ne pas ralentir le rythme de la récolte.

Le café est livré en parches au Kenya Farm Association après avoir été trié.

Ennemis. Hemileia. Cette maladie attaque très peu les plantations du Kenya. Parmi les circonstances qui favorisent son développement on cite : une basse altitude, une température suffisamment élevée, une certaine humidité, une nutrition azotée insuffisante, une ventilation faible. De tous ces facteurs favorables au développement de l'*Hemileia*, la température et le manque dans le sol de matière azotée sont les plus agissants. La province de Nyanza est la plus touchée par ce parasite. La bouillie bordelaise à 0,5 % constitue un bon préventif.

Les *Thrips* sont des thysanoptères qui vivent sous la cuticule de la feuille. Celle-ci apparaît brillante, réduit son assimilation et tombe. Les Thrips s'attaquent surtout aux vieux arbres. On s'en débarrasse par l'emploi des bouillies sulfocalciques ou de bouillie bordelaise à laquelle on ajoute un peu de nicotine.

Les *Antestia* sont des punaises de couleur brillante, noire ou jaune, qui déposent leurs œufs sur les feuilles et les fruits. L'œuf éclôt au bout de douze jours et, trois mois après, l'insecte est adulte. Ce dernier suce soit les jeunes fruits et fait avorter les grains, ou l'extrémité des jeunes rameaux qui arrêtent alors leur développement, obligeant la plante à les remplacer par une nouvelle émission de jeunes organes.

Economie de la culture. Sur les fermes bien entretenues, le rendement d'une tonne de café en parches à l'hectare est courant.

A l'heure actuelle, le café en parches se vend de 150 à 175 £ la tonne ; alors que le prix de revient, y compris les frais généraux et l'amortissement, varie entre 40 et 50 £ à la tonne. Ces chiffres sont pleinement significatifs.

7° Le thé

Le thé se cultive principalement dans la région de Kericho, près du Lac Victoria vers 2.000 m. d'altitude. Il tombe dans cette région 1.500 mm. d'eau assez bien répartis.

Les graines sont semées en pépinières à 10 cm. de distance sur des planches ombragées. Au bout de deux ans on met en place, à la distance de 1,30 m. environ en tous sens, dans des trous de 60 cm. de profondeur sur 30 cm. de côté. Le repiquage se fait en mars-avril, après avoir rabattu le plant de 5 cm.

Pendant la première année, les plants doivent être protégés du soleil et soigneusement entretenus.

La taille, qui se pratique tous les ans, a pour but de provoquer la ramification des arbustes de façon qu'ils recouvrent complètement le sol. On arrive ainsi à former une table à 80 cm. au-dessus du sol, sous laquelle les mauvaises herbes se développent difficilement.

La récolte, qui commence dès la quatrième année, se continue sans arrêt avec cependant un maximum au moment de la pleine saison des pluies.

Le rendement est de l'ordre de 1.000 à 1.500 kg. de thé sec à l'hectare, qui se vend 2 sh. 1 le kilogramme.

L'aménagement d'une plantation de thé revient à 123 £ l'hectare pour les quatre premières années. Au cours des années suivantes, l'entretien et la récolte exigent la présence de quatre à cinq indigènes à l hectare, que l'on paie 0,6 sh. par jour. Une plantation bien conduite laisse 50 % de bénéfice.

L'AUTO-INCOMPATIBILITÉ CHEZ LES PHANÉROGAMES

d'après Georges DILLEMANN

L'Auteur a dépouillé la copieuse littérature, anglo-saxonne surtout, parue sur ce sujet pour en porter les résultats essentiels à la connaissance des botanistes et des praticiens de langue française. A cet égard, cette mise au point et la liste d'environ trois cents références bibliographiques, qui la complète, sont des plus utiles.

Il ressort des titres cités en bibliographie, et aussi du texte, que le matériel expérimental est surtout fourni par les arbres fruitiers et diverses plantes annuelles, spontanées et horticoles, des pays tempérés. Je n'ai retenu de cette longue liste que quelques travaux généraux et les titres se rapportant au tabac, au cacao et à l'avocatier. Il convient de signaler que la curieuse biologie florale de ce dernier arbre fruitier avait déjà été rapportée en détail par J. F. LEROY *(R. B. A. 1944, p. 35 et suivantes) à qui j'emprunte les références 8 et 12.*

Cette question est donc du plus haut intérêt pour les agronomes et les botanistes tropicaux.

Pour l'agronome il y a lieu tout d'abord de tenir compte de l'auto-incompatibilité quand il fait des plantations clonales de plantes dont il attend une production fruitière ou bien quand il projette de travailler sur lignées pures. De même encore quand il introduit une espèce à un seul exemplaire.

Enfin et surtout — et là le champ de recherche paraît très vaste — on se doit de rapprocher ces faits d'interstérilité étudiés sur des clones modernes des diminutions très générales de fécondité qui caractérisent de nombreuses plantes tropicales, dont la multiplication végétative est depuis longtemps et empiriquement le seul moyen de propagation pratiqué en culture. On peut supposer que ces populations végétales appartiennent à un même groupe frappé d'interstérilité. La solution pour le généticien qui désirerait obtenir des plantes fécondes serait alors d'introduire de régions éloignées des plantes de même espèce mais d'un groupe génétique différent.

H. JACQUES-FÉLIX.

On peut en premier examen distinguer :

1° les plantes autogames dont les fleurs sont autofécondés par leur propre pollen ou le pollen de fleurs du même pied ;

2° les plantes allogames chez lesquelles la fécondation est croisée entre pieds différents.

L'autogamie est obligatoire chez les fleurs cléistogames (pour certaines espèces le même pied peut avoir des fleurs cléistogames et des fleurs d'épanouissement normal) et l'allogamie est obligatoire pour les plantes monoïques.

Mais ce qu'il importe de connaître ce sont :

1° les cas où l'autogamie n'est pas possible par suite d'une séparation dans le temps, ou dans l'espace, des sexes d'une même fleur ou d'une même plante ;

2° les cas plus subtils d'auto-incompatibilité où, malgré que la pollinisation soit assurée, il n'y a pas fécondation si les cellules sexuelles appartiennent à la même plante.

Parmi les premiers faits, et qui sont les plus simples, c'est soit une disposition florale particulière qui interdit au pollen d'atteindre directement le stigmate, soit un décalage dans la maturation des cellules sexuelles (dichogamie). Il est à noter que dans ces deux cas l'allogamie n'est que très probable, mais qu'une fécondation artificielle peut assurer l'autogamie ainsi que la fécondation interflorale sauf quand la dichogamie affecte simultanément toutes les fleurs d'un même individu (dichogamie synchrone).

Auto-incompatibilité individuelle

L'autogamie est le plus souvent empêchée par une réaction physiologique qui rend le pollen d'une plante incapable de féconder les ovules de cette même plante. Pollen et ovules sont respectivement normaux et parfaitement fonctionnels dans les croisements entre individus distincts de même espèce. En réalité, ainsi qu'il sera dit plus loin, il y a aussi des exemples d'interstérilité d'une grande importance pratique, atteignant des groupes d'individus.

L'auto-incompatibilité absolue est rare. Le plus souvent il y a pseudo-fertilité à un moment donné de la floraison, soit à la fin, soit vers le milieu de la saison, soit intermittente comme chez certains cacaoyers (7). Parfois encore il y a fécondation si les stigmates des jeunes boutons reçoivent du pollen mûr de fleurs antérieurement épanouies du même pied.

Fréquence de l'auto-incompatibilité chez les Phanérogames

Le nombre de plantes auto-incompatibles est certainement considérable. Selon EAST (1940), il y en aurait environ trois mille espèces et il en a publié une liste de huit cents espèces (4). La répartition

systématique, telle qu'elle est actuellement connue, en est très irrégulière. On peut relever parmi les plantes cultivées : le seigle, la plupart des arbres fruitiers de la famille des Rosacées (pommiers, poiriers, pruniers, cerisiers, cognassiers), la fève, plusieurs *Solanum* et *Nicotiana,* de nombreuses espèces ou variétés horticoles de lis, chicorée, *Helianthus, Aster, Zinnia, Coreopsis, Dalhia,* etc...

Facteurs physiologiques de l'auto-incompatibilité

1° Dans certains cas c'est la germination des grains de pollen sur le stigmate qui ne peut avoir lieu. Il est parfois nécessaire que la cuticule du stigmate soit lésé par un insecte ou par l'instrument de l'expérimentateur.

2° Chez quelques autres plantes cependant ce n'est pas le stigmate qui est à incriminer, mais bien une déficience du pollen dont les tubes restent courts et ne pénètrent pas, ou fort peu, dans le stigmate.

3° Chez le plus grand nombre des auto-incompatibles, la germination du pollen est normale, mais la croissance des tubes dans le tissu conducteur du style est trop lente et il y a chute de ce dernier organe avant que soit réalisée la fécondation. Il est à noter que ces troubles se produisent entre un tissu diploïde et une cellule sexuelle haploïde.

4° Enfin, il peut se produire que les ovules sont régulièrement fécondés, puis qu'il y a ensuite dégénérescence. Chez les cacaoyers, Cope (1939) (1) a constaté que malgré la fécondation il y avait néanmoins chute des fleurs.

Les substances inhibitrices

A la suite de Jost on a supposé en général qu'il existait une substance inhibitrice qui ralentissait la croissance des tubes polliniques. De nombreuses expériences, dues surtout à Yasuda, semblent confirmer cette hypothèse qui ne serait plus « un aveu d'ignorance ». Inversement, la théorie d'une substance excitatrice, et celle de Sirks fondée sur des différences de pression osmotique, paraissent infirmées par ces mêmes expériences.

Mais East et plusieurs chercheurs à sa suite proposent l'hypothèse de la réaction d'immunité selon laquelle la sécrétion de la substance inhibitrice serait provoquée par le pollen lui-même.

Pseudo-fertilité artificielle

Il devient possible d'auto-féconder des plantes normalement auto-incompatibles quand on les asperge d'une solution aqueuse diluée d'*α-naphtalène-acétamide.* L'action porte sur la couche séparatrice dont la formation est suffisamment retardée pour que les tubes polliniques, même de croissance lente, atteignent l'ovaire.

HÉRÉDITÉ ET GÉNÉTIQUE DE L'AUTO-INCOMPATIBILITÉ

Les facteurs morphologiques de l'auto-incompatibilité, en qui on a voulu voir une disposition finaliste propre à éviter les effets néfastes de l'autofécondation, sont héréditaires.

Il en résulte tout d'abord que tous les fragments d'un individu, obtenus par multiplication végétative, sont stériles entre eux.

De plus, contrairement à l'opinion stricte de Jost, les substances inhibitrices ne sont pas des substances individuelles propres à chaque plante. Pour Correns nous devons plutôt voir dans ces substances des « produits de lignées » dont la formation repose sur la présence d'une aptitude héréditaire qui suit vraisemblablement la loi de disjonction de Mendel. Les individus d'une espèce auto-incompatible ne sont pas seulement auto-stériles, mais présentent entre eux des rapports d'interstérilité.

On peut rapporter à trois les types reconnus d'hérédité :

I. Théorie des facteurs d'opposition

Elle se rapporte au type le plus simple de détermination de l'hérédité de l'auto-incompatibilité et rend compte des faits suivants :

a) tous les individus sont auto-stériles ;

b) l'auto-stérilité est provoquée par la réaction des tissus diploïdes du style sur le pollen haploïde ;

c) les descendants de deux plantes quelconques se répartissent à peu près également en quatre groupes dont les représentants stériles, si on les croise entre eux, sont fertiles par croisement avec les représentants d'un des trois autres groupes.

II. Théorie des facteurs associés

Elle a été établie sur les particularités du chou. D'après son auteur, Kakizaki, une série de facteurs « S », empêchant la croissance du tube pollinique, spécialement quand ils sont les mêmes dans le pistil et le pollen, serait associée à une seconde série d'allélomorphes « T » qui seraient favorables à la croissance du tube pollinique, principalement aussi quand ils sont les mêmes dans le pistil et dans le pollen. Les actions de ces facteurs sont réciproques mais toutefois l'action négative de « S » prédomine l'action positive de « T » et peut l'annihiler. Ainsi, seules seraient pleinement auto-fertiles les plantes homozygotes pour les facteurs « T » et hétérozygotes pour les facteurs « S » (telles que S^1 S^2 Tl Tl). C'est ainsi qu'au gré de l'association de ces séries de facteurs chez le

chou, qui a servi à établir la théorie, on obtient d'un lot de plantes auto-fertiles et auto-fécondées, des lots à peu près égaux de descendants auto-stériles et auto-fertiles.

III. Les plantes hétérostylées

L'hérédité de l'auto-stérilité se confond avec celle de la forme du style. On admet l'existence d'une paire de facteurs T, *t*. Les plantes brévistylées posséderaient les facteurs T*t* ; les longistylées, les facteurs *tt*. On constate que le pollen des brévistylées est incapable de fécondation sur un style court, qu'il soit de la classe T ou *t*, mais qu'il est parfaitement fonctionnel sur un style long.

Par conséquent le comportement du pollen dépend uniquement de la constitution génétique de la plante-mère et non de la sienne propre.

Par ailleurs des dispositifs d'un autre ordre permettent d'assurer au pollen des brévistylées de féconder les ovaires longistylés : chez les *Primula* ils sont plus gros ; chez *Linum grandiflorum*, ils ont une plus grande pression osmotique.

L'auto-stérilité chez les arbres fruitiers

La plupart des espèces fruitières sont auto-stériles. Certains vergers modernes, créés à partir d'un même clone, ont dû être complantés de variétés différentes afin que la pollinisation et la fructification soient assurées.

BIBLIOGRAPHIE

1. Cope (F. W.). — Studies in the mechanism of self-incompatibility in cacao (I : *Ann. Pept. Cacao Res. Imp. Coll. Trop. Agric. Trinidad*, 8, 1938 (1939), 20-21 ; II : *ibid.*, 9, 1939, 19-23).
2. Crane (M. B.) et Lawrence (W. J. C.). — Sterility and incompatibility in diploïd and polyploïd fruits (*Journ. of Genetics*, 24, 1931, 97-107).
3. East (E. M.). — The genetics of genus *Nicotiana* (Bibliog. *Genetica*, 4, 1928, 243-320).
4. East (E. M.). — The distribution of self-sterility in the flowering plants (*Amer. Phil. Soc.*, 82, 1940, 449-518).
5. Muntzing (A.). — Some observations on pollinisation and fruit setting in Ecuadorian cacao (*Hereditas*, 33, 1947, 397-404).
6. Posnette (A. F.). — Incompatibility in Amazon cacao (*Trop. Agric. Trinidad*, 22, 1945, 184-187)
7. Pound (F. J.). — Studies of fruitfulness in cacao (V-VII : *Ann. Rep. Cacao Res. Trinidad*, 4, 1934, 17-19, 19-25, 26-32).
8. Robinson (T. R.) et Savage (E. M.). — Pollination of the avocado (*U. S. Depart. Agric.*, circ. n° 387).
9. Stout (A. B.). — The pollination of avocates (*Bull.* 257, *Univ. Florida Agr. Exp. Sta.*, 1933).
10. Stout (A. B.). — The genetics of incompatibilities in homomorphic flowering plants (*Bot. Rev.*, 4, 1938, 275-369).
11. Stout (A. B.). — Classes and types of intra-specific incompatibilities (*Amer. Naturalist.*, 79, 1945, 481-508).
12. Wolfe (H. S.), Toy (L. R.) et Stahl (A. L.). — Avocado production in Florida (*Agric. Exp. Sta. Gainesville*, Florida, 1934 Bull. 272) ; *La Revue scientifique*, 1948 (1er et 15 mars), p. 303-14.

INSTITUT FRANÇAIS DU TRANSPORT AÉRIEN

L'Institut français du Transport aérien est une association, qui constitue un centre commun de documentation et d'étude et dont l'activité s'étend à tous les aspects (technique, exploitation et économie, politique et organisation) du transport et du travail aériens dans le monde. Cette association dont le siège se trouve à Paris, 4, rue de Solférino (VIIe), publie : chaque semaine, des informations sélectionnées, choix de documents analysés par l'Institut ; trois ou quatre fois par mois des notes de travail et d'information, études de synthèse sur les problèmes majeurs du transport et du travail aérien. Elle possède une bibliothèque constituant les archives de l'activité aéronautique dans le monde et se tient à la disposition de ses adhérents pour les renseignements qui leur sont utiles.

a) **Utilisations diverses des hélicoptères dans l'agriculture**. Note de travail n° 135, I. F. T. A. édit., 1948 (juin), 24 p., 6 fig., 2 annexes, bibliographie.

L'hélicoptère tend de plus en plus à supplanter l'avion pour toutes les utilisations agricoles. Plusieurs raisons peuvent être données à cette constatation : l'épandage par avion constitue une opération difficile et dangereuse, qui n'est pas à la portée de n'importe quel pilote ; la vitesse de l'avion rend difficile une répartition uniforme du produit ; au contraire l'épandage par hélicoptère est assuré d'une précision et d'une efficacité plus grandes pour une quantité moindre de produit répandu, parce que le souffle du rotor projette le produit insecticide exactement à la verticale de l'appareil, ce flux d'air vertical rebondit sur le sol et ramène avec lui une partie du produit, qui vient ainsi adhérer au revers des feuilles ; l'hélicoptère a réalisé ces dernières années des progrès considérables dans le domaine pratique, qui affirment sa supériorité sur l'avion. Cependant l'avion présenterait quelques avantages sur l'hélicoptère pour les ensemencements sur de très vastes espaces (prairies), mais non pour des espaces limités (rizières).

Les principales utilisations de l'hélicoptère, de réalisation courante aux Etats-Unis, au Canada, en Amérique du Sud et en Suède, sont ensuite passées en revue : la lutte contre les parasites des cultures réalisée dès 1947 sur des dizaines de milliers d'hectares ; la lutte contre les parasites des forêts ; la destruction des sauterelles, des mouches et des moustiques ; la destruction des mauvaises herbes et des plantes parasites. Est ensuite étudiée la lutte, grâce à l'hélicoptère, contre les effets nuisibles des intempéries. Par exemple le rechauffage de l'air au niveau des cultures en cas de menace de gel, grâce au souffle du rotor rabattant au niveau des plantes les couches d'air plus chaud situées à quelques dizaines de mètres du sol ; le soufflage des gouttes de pluie adhérentes à des fruits mûrs.

D'autres services peuvent être assurés par les hélicoptères, comme les ensemencements en vue de mise en herbe des prairies ou de reforestation des terrains dénudés ; l'ensemencement des rizières, celui de plantes à croissance rapide fixatrice du sol.

La surveillance des forêts et même la lutte contre leurs incendies grâce à la possibilité pour l'hélicoptère de se poser en étendue boisée sur une surface très réduite (bord d'une mare) proche de la région en flammes.

On donne ensuite quelques caractéristiques des hélicoptères utilisés pour les usages agricoles : le **Bell 47-D**, le **Kaman-190**, le **Hiller-360**.

b) **Les nombreux emplois agricoles de l'hélicoptère**. Note d'information A. C. 63, I. F. T. A. édit., 1949 (mars), 39 p., 3 fig., 1 appendice.

Les renseignements contenus dans cette note proviennent de renseignements fournis par le service agricole de la **Bell Aircraft Corporation**, Box 1, Buffalo (New-York), qui a travaillé en collaboration avec le Département de l'agriculture du Gouvernement Fédéral des U. S. A.

Il est d'abord rendu compte de la lutte menée contre les sauterelles, courant 1947, en République Argentine, où des résultats massifs furent obtenus. On passe ensuite en revue les principaux insecticides à utiliser contre les criquets, en donnant pour chacun leurs caractéristiques et des renseignements sur leurs modes d'emploi par l'hélicoptère (chlordane, camphène chloré, nommé aussi Toxaphène ou Hercules 3956, l'hexachlorocyclohexane, le dinitro-ortho-crésol ou D. N. O. C.).

Dans le chapitre suivant sont exposés les principaux usages agricoles de l'hélicoptère : conditions générales d'emploi ; les raisons qui ont incité la Bell Aircraft corporation à organiser un service des usages agricoles de l'hélicoptère ; la protection des cultures contre les insectes ; la protection des cultures contre les maladies bactériologiques ; la destruction des mauvaises herbes ; la défoliation (pommes de terre, coton, tomates) ; traitement complémentaire aux traitements antiparasitaires (application d'hormones, pollinisation artificielle, séchage) ; la destruction d'insectes nuisibles.

La description et les caractéristiques de l'hélicoptère **Bell 47-D** pour usages agricoles sont ensuite données (description générale, performances, devis de poids, équipement de saupoudrage, équipement pour l'épandage, manœuvre de l'hélicoptère, stabilisation, groupe moto-propulseur, transmission, instruments de pilotage montés sur la planche de bord, équipement électrique, train d'atterrissage, outillage divers, accessoires).

A l'occasion de l'étude de l'adaptation méthodique de l'équipement et des procédés de saupoudrage et d'épandage sont considérés les avantages et inconvénients respectifs de l'hélicoptère et de l'avion. La supériorité des aéronefs sur les véhicules terrestres pour les usages agricoles consiste en leur rapidité d'exécution, dans le fait qu'ils ne détériorent pas les récoltes, qu'ils permettent d'opérer même avec un sol détrempé. L'hélicoptère possède par rapport à l'avion certaines supériorités : il peut voler à de très faibles vitesses, aussi faibles qu'on le désire, il peut voler très bas, il peut virer sur place, se déplacer latéralement de la largeur voulue ; il est précis et sa sécurité est plus grande. D'autre part le souffle de l'hélice est gênant, celui du rotor est utile. L'hélicoptère permet de gagner du temps, d'économiser de l'essence. Il se contente d'un point d'atterrissage de surface très réduite, qui peut donc être proche des champs traités.

L'équipement de saupoudrage est étudié en détail, avec indication des améliorations qui lui ont été apportées par certains utilisateurs. Les méthodes d'exploitation permettent de saupoudrer de 70 à 80 ha. à l'heure. Des essais systématiques furent entrepris pour déterminer les meilleures conditions d'emploi de l'hélicoptère **Bell 47-D :** de nombreuses règles pratiques en ont été tirées ayant trait : à la hauteur du saupoudrage suivant la quantité de poudre à épandre à l'hectare et suivant la direction et la vitesse du vent ; à la vitesse de l'hélicoptère suivant les plantes ou les insectes, etc...

Quelques exemples de traitements insecticides sont donnés, ainsi que des données numériques sur les insecticides et les fungicides.

En juin 1948, il existait aux Etats-Unis mille deux cent dix-neuf aéronefs utilisés pour les travaux agricoles.

ESSAIS SUR LA FRÉQUENCE DES ARROSAGES DANS LA CULTURE IRRIGUÉE DU MAIS DANS LE CENTRE VIET-NAM

par G. KELLERMANN

But des essais

Ces essais d'irrigation ont été effectués à Tam-Van, dans le Binh-Dinh, près de Qui-Nhon, par 16° de latitude Nord.

WOHLTMANN estime que le maïs exige de 100 à 150 mm. d'eau par mois pour donner une récolte normale, soit 300 à 450 mm. pour un maïs dont la durée d'évolution est de trois mois. ASHLOCK indique de 330 à 380 mm. comme quantité d'eau optima pour une récolte de maïs. Au Cambodge, sur les terres de berge du Mékong, une pluviométrie de 300 à 350 mm. d'eau, durant les presque quatre-vingt-dix jours de la végétation, suffit pour assurer un rendement satisfaisant.

Dans de nombreuses régions d'Indo-Chine, les chutes de pluies, pendant la végétation du maïs, sont inférieures à ces chiffres, on peut donc songer à apporter par irrigation le complément d'eau nécessaire. Ces essais ont donc eu pour but de déterminer la périodicité la plus avantageuse des arrosages et le volume de ces derniers.

Exigences du maïs

Climat. — Le maïs demande pour parvenir à maturité un nombre de degrés voisin de 2.400. Dans la région de Qui-Nhon, ceci exige une durée de végétation de quatre-vingts jours.

Le maïs demande aussi un sol frais. Dans le Centre Viet-Nam, les pluies interviennent principalement à l'époque de la préparation du sol, en évitant ou en réduisant les irrigations nécessaires à cette dernière et au semis. Mis à part le cas des pluies exceptionnelles, l'importance des arrosages, qui suivent le semis, ne doit pas être réduite.

Sol. — Le sol, sur lequel furent effectués les essais, convient parfaitement à la culture du maïs. Il contient, dans le sol et le sous-sol :

Cailloux, gravier.	0		
Sable	21,8 % à 29,4	éléments	> 20 µ
Limon	44,6 % à 54	id.	20 µ à 2 µ
Argile	16,6 % à 17,8	id.	< 2 µ
N	0,81 à 1,4 ‰		
P_2O_5	0,44 à 0,56 ‰		
MgO	7,91 à 8,57 ‰		
K_2O	0,16 à 0,23 ‰		
CaO	4,80 à 5,40 ‰		
C/N	7,28 à 10,52		
pH	4,87 à 5,88		

Matières organiques totales : 12,97 à 25,41 ‰

Culture

La variété de maïs, assez hétérogène au début, devient par sélection massale relativement homogène.

Les essais furent poursuivis durant huit ans, aux deux époques traditionnelles de cultures : une récoltée au IIIe mois vietnamien (avril), l'autre au VIe mois vietnamien (juillet). Les plantes qui précédèrent le maïs, varièrent à chaque campagne (jachère ou arachide, ou canne à sucre, ou coton, ou soja).

La préparation du sol a lieu à sec, avec l'aide des seules pluies pour la culture du IIIe mois ; cependant, pour la campagne du VIe mois, un arrosage (140 mm.) est nécessaire, en avril, pour permettre le travail du sol et le semis.

Deux ou trois labours, chacun suivi d'un hersage. Le maïs était cultivé en planches, dix planches constituaient une parcelle d'essai.

5.000 kg. de fumier de parc à l'hectare.

Les graines trempées sont semées à la main, à raison de trois par poquets. On démarie à deux plants par poquets en remplaçant les manquants. Deux binages-buttages. Ecimage après la fécondation.

Irrigation

De 1937 à 1942, on a comparé au témoin, avec trois répétitions, deux formules d'irrigation : irrigation bimensuelle et hebdomadaire. De 1942 à 1944, on a comparé, avec cinq répétitions, trois formules d'irrigation : bimensuelle, décadaire et hebdomadaire.

Les diguettes des parcelles étaient soigneusement damées pour empêcher les fuites d'eau, cette dernière amenée en rigoles cimentées.

Les quantités d'eau ont été fournies à chaque parcelle sans tenir compte de celles provenant des chutes de pluie.

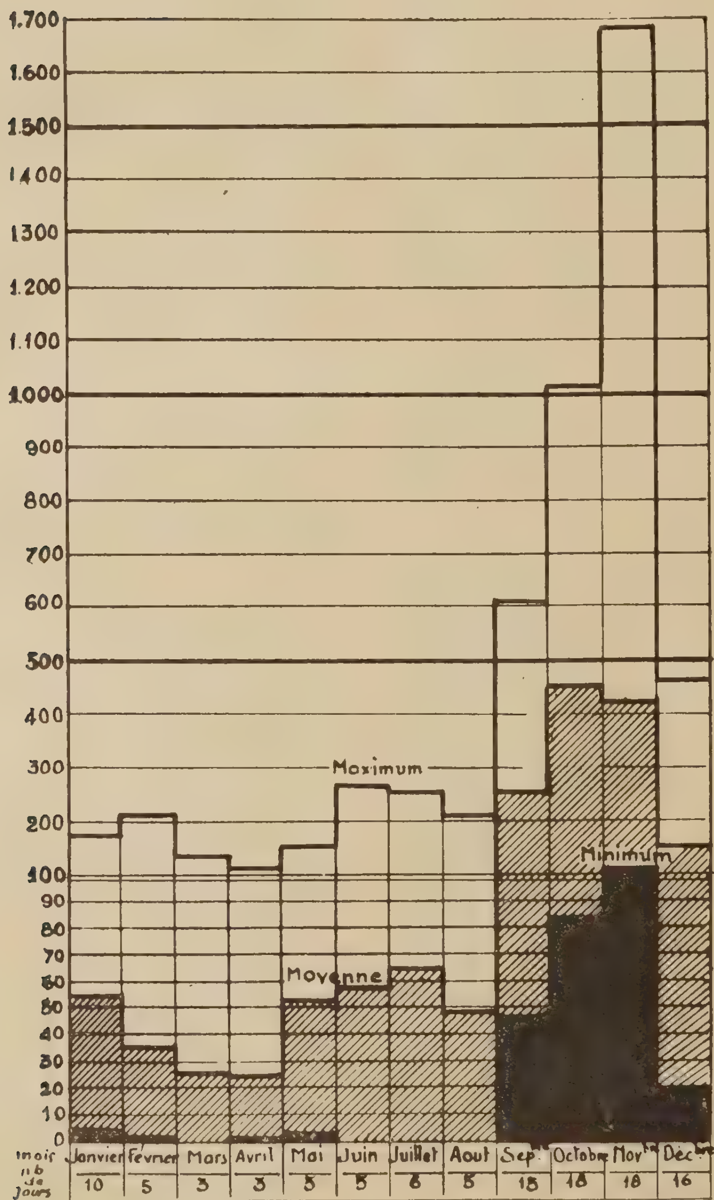
CAMPAGNE DU TROISIÈME MOIS VIETNAMIEN

Semis dès que les pluies le permettent, en fin décembre ou début janvier, récolte en mars-avril. Il s'écoule :

du semis à la levée	six jours
de la levée à la floraison	trente-trois jours
de la floraison à la nouaison	huit jours
de la nouaison à la maturité	trente-deux à trente-trois jours

soit au total soixante-dix-neuf à quatre-vingts jours.

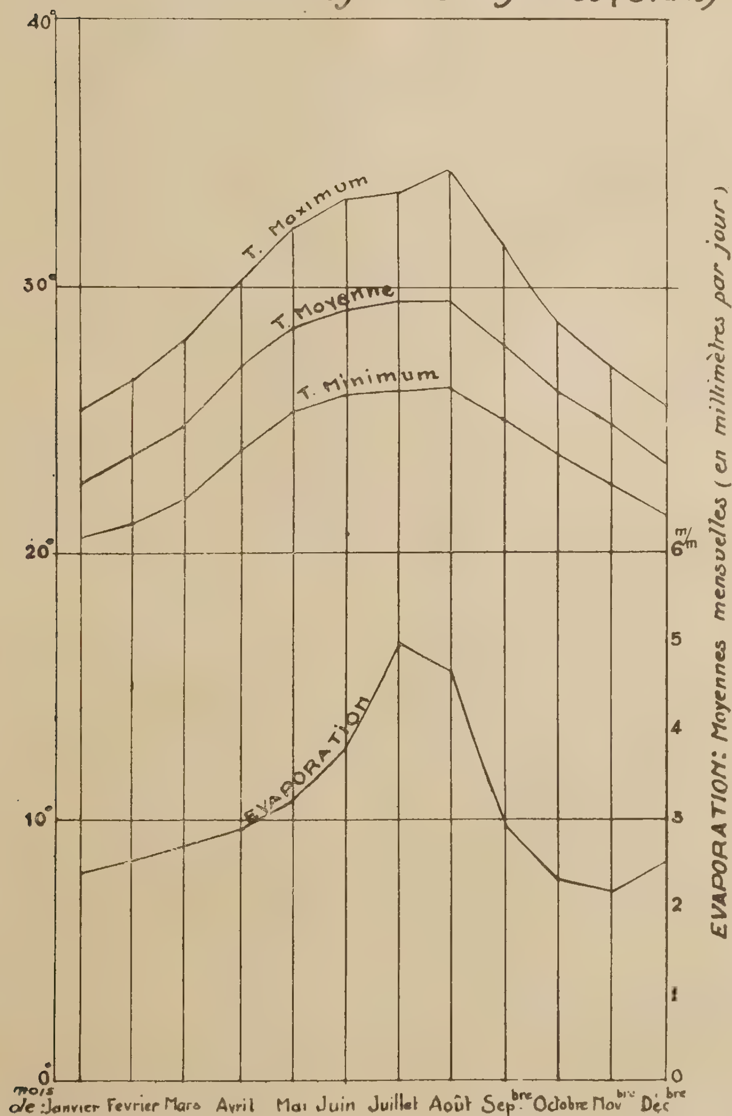
La quantité d'eau fournie à chaque arrosage était la même durant une même campagne. Elle fut


PLUVIOMETRIE MOYENNE A QUINHON
Hauteurs mensuelles en millimètres (30 ans)
1.700
1.600
1.500
1.400
1300
1.200
1.100
1.000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Maximum
Minimum
Moyenne
mois
nb de Jours
Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Aout
Sep.
Octobre
Nov.
Déc.
10
5
3
3
5
5
6
5
15
18
18
16

TEMPÉRATURE MOYENNE A QUINHON

ÉVAPORATION MOYENNE

TEMPÉRATURE : Moyennes mensuelles en degrés centigrades (31 ans)



SCHEMA DE L'ORGANISATION D'UNE PARCELLE D'ESSAI

Plan

C

Rigole d'amenée d'eau

Planche

Poquet

A B

12.00 m

30 30 30

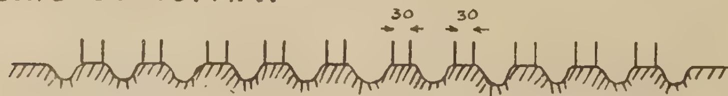
Coupe CD

Rigole

D

10m00

Echelle : 0.01 P.M.



Coupe AB

d'abord de 25 mm. en 1937, puis de 30 mm. de 1938 à 1941, et enfin, à partir de 1942, de 40 mm.

Les formules de périodicité des arrosages ont été les suivantes :

T, le témoin n'a reçu aucune irrigation,
1 (irrigation semi-mensuelle) soit quatre durant la campagne,
2 (irrigation décadaire) soit six durant la campagne,
3 (irrigation hebdomadaire) soit huit durant la campagne.

Les productions ont été, le témoin ramené à 100, moyenne des huit années, sauf pour 2, où la moyenne ne porte que sur trois années :

T = 100 (2.480 kg.)
1 = 122 (2.950 kg.)
2 = 127
3 = 136 (3.190 kg.)

Le classement des formules d'irrigation a été le même chaque année.

Les pesées ont été faites sur le grain marchand propre et sec.

Campagne du sixième mois vietnamien

Le semis a été effectué en fin avril début mai, la récolte en fin juin début juillet. Il s'écoule :

du semis à la levée	cinq jours,
de la levée à la floraison..........	trente jours,
de la floraison à la nouaison	six jours,
de la nouaison à la maturité	trente et un jours.

soit au total soixante-douze jours.

Durant cette campagne, la température est plus élevée, la pluviométrie moindre, la durée des jours légèrement plus longue. Il faut un arrosage (140 mm.) pour pouvoir préparer la terre et assurer le semis.

Les productions ont été :

T = 100 (1.470 kg)
1 = 159 (2.350 kg.)
2 = 177
3 = 202 (2.830 kg.).

A cette campagne, comme à la précédente, le classement des formules d'irrigation a été la même chaque année.

Comparaisons entre les deux campagnes

Comparons les rendements moyens pour chaque formule de l'une et l'autre campagne :

	Témoin	Irrigation bimensuelle	Irrigation hebdomadaire
IIIe mois	2.480 kg.	2.950 kg.	3.190 kg.
VIe mois	1.470 kg.	2.350 kg.	2.830 kg.
Différence	1.010 kg.	600 kg.	360 kg.

La différence de rendements entre les deux campagnes pour une même formule va en diminuant avec une irrigation plus abondante. Il semble donc que pour la culture du VIe mois, l'irrigation devrait être supérieure à 40 mm.

Le rendement le plus élevé a été obtenu à la campagne du IIIe mois avec une irrigation totale de 3.200 m³. Pour la rizière, sur ces mêmes terrains, il aurait fallu fournir 1 litre/ha. sec, durant quatre-vingts jours ou 6.912 m³ soit plus du double. Ces chiffres incitent à se demander si la substitution de cultures sèches arrosées à la culture du riz irrigué ne serait pas avantageuse pour les régions desservies par des cours d'eau à faible étiage.

Economie de l'irrigation du maïs

Cette irrigation était payante. Dans les conditions d'octobre 1944, le maïs valait 30 $ I. C. le quintal, le salaire journalier d'un ouvrier agricole étant 1,50 $ I. C. L'eau était élevée en deux étages (3 m. de dénivellation) par panier à corde manœuvré par deux hommes ; ce dernier permet d'élever 14 m³ à l'heure ; la journée de travail est de huit heures, permettant d'élever 112 m³ avec quatre hommes ; le rendement journalier d'un homme est donc de 28 m³.

	IIIe mois		VIe mois	
	Arrosages semi-mensuels	Arrosages hebdomadaires	Arrosages semi-mensuels	Arrosages hebdomadaires
Supplément de récolte en kg.	2.950—2.480=470 kg.	3.190—2.480=710 kg.	2.350—1.480=870 kg.	2.830—1.480= 1.350 kg.
Valeur en $ I. C.	141 $	213 $	261	405
Irrigation	1.600 m³ (quatre arrosage à 40 mm.)	3.200 m³ (huit arrosages)	3.000 m³ (quatre arrosages + 140 mm.)	4.600 m³ (huit arrosages + 140 mm.)
Nombre arrondi de journées de travail nécessitées par l'irrigation..........	56 jours	112 jours	108 jours	164 jours
Dépenses pour l'irrigation .	84 $	168 $	162 $	246 $
Bénéfice	57 $	45 $	99 $	159 $

L'irrigation du maïs est rentable, surtout à la campagne du VIe mois. A plus forte raison, le serait-elle si l'eau était fournie par gravitation ou par pompage au lieu d'être élevée par des ouvriers.

Les arrosages semi-mensuels sont à conseiller à la campagne du IIIe mois, les hebdomadaires à celle du VIe mois.

Dans cette région toutefois, où la toute petite propriété est la règle (96 % des propriétaires possèdent chacun moins de 2,5 ha.), l'irrigation hebdomadaire est à conseiller.

Observations sur les irrigations

Pour la campagne du IIIe mois, ne commencer les labours qu'après le solstice d'hiver, les pluies sont alors suffisantes pour permettre ces derniers ;

ne donner le premier arrosage qu'après l'apparition de la troisième feuille ;

supprimer les arrosages dès le début de la maturité.

Porter le rythme des arrosages à deux par semaine ne semble pas possible.

Pour la campagne du VIe mois, on a intérêt à semer le plus tôt possible après que la terre a été libérée de la culture précédente récoltée au IIIe mois ;

un arrosage de 100 à 150 mm. est nécessaire pour permettre la préparation du sol, un autre, de 40 mm., pour le semis ;

comme pour la campagne du IIIe mois, n'irriguer qu'après l'apparition de la troisième feuille, cesser tout arrosage dès le début de la maturité.

BIBLIOGRAPHIE

Ringelmann (Max). — Génie rural appliqué aux Colonies.

Carle et Régnier. — Note sur les travaux d'hydraulique agricole à Madagascar. *Annales de la Direction des Eaux et du Génie rural,* 1915.

Ashlock (J. L.). — Efficacité de l'irrigation sur les plantes cultivées. *Annales de la Direction des Eaux et du Génie rural,* 1917.

Welch (J. L.), Knorr (F.). — Recherches relatives aux quantités d'eau nécessaires à l'irrigation des cultures agricoles et maraîchères. *Annales de la Direction des Eaux et du Genie rural,* 1917.

Kahawita (R.). — La culture des *Citrus* dans la zone sèche de l'Ile de Ceylan. *The Tropical agriculturist,* 1938, n° 5.

Buckley. — Irrigation pocket book.

André (G.). — Chimie du sol.

Demolon. — Principes d'agronomie.

Fortier (L.). — Use of water in irrigation.



LE FUMIER ET LA FIÈVRE APHTEUSE

En cas d'épidémie de fièvre aphteuse, on conseille de désinfecter les fumiers en les brûlant. Or l'agent pathogène de la fièvre aphteuse serait détruit à 50° C, et la température des fumiers en fermentation atteint 70° C. Il suffit donc, pour stériliser ces fumiers, de les mettre en tas, de les recouvrir de terre et de les laisser ainsi durant quelque temps.

Revue agricole de l'Afrique du Nord, 1er oct. 1948.

CONGRÈS NATIONAL DU RIZ EN ESPAGNE

Un congrès national du riz s'est tenu à Valence. Les congressistes ont demandé que soit commencée d'urgence une étude sur la fumure équilibrée du riz et sur l'épuisement, qui paraît évident, des sols en oligoéléments.

Index culturel espagnol, 1er mai 1948.

HAUTE PRODUCTION ET PRIX DE REVIENT

Quatre mille dix vaches laitières ont été suivies durant six ans dans le Comté des Deux Montagnes au Canada. La production par catégories d'animaux est la suivante :

Rendement en lb. de lait	Nombre de vaches	Quantité d'U.N.T. nécessaire pour donner 100 lb. de lait	Prix des aliments pour 100 lb de lait
—	—	—	—
3.000	47		
4.000	176	8.027	1,91 $
5.000	445	6.088	1,72 $
6.000	566	5.380	1,34 —
7.000	713	5.068	1,19 —
8.000	684	4.734	1,12 —
9.000	519	4.371	1,06 —
10.000	387	4.073	0,99 —
11.000	250	3.469	0,93 —
12.000	136		0,83 —

On admet, au Canada, que la production laitière ne devient payante qu'avec des vaches donnant au moins 8.000 lb. (3.429 kg.) en trois cent cinq jours de lactation.

Agriculture, Montréal,

PLANTEUSE DE POMME DE TERRE DISTRIBUANT DES ENGRAIS

Dans les cultures annuelles en lignes éloignées comme celle des pommes de terre, il est préférable de disposer l'engrais près de la pomme de terre de semence, pour qu'il soit immédiatement à la disposition de la jeune plante. Dans ce but, aux Etats-Unis, on fabrique des planteuses de pomme de terre avec distributeurs d'engrais. Cette machine, tirée par deux chevaux, nécessite pour son fonctionnement deux personnes.

Machinisme agricole, 1948 (mai), p. 12.

EDUCATION RURALE

Le numéro d'octobre de cette revue est entièrement consacré au Congrès de Limoges de l'Association nationale des Maîtres agricoles. Le compte rendu des séances, les conclusions, les vœux, font connaître ce qu'on s'efforce de réaliser en France pour faire passer dans la pratique quotidienne agricole les résultats acquis par la technique.

Education rurale, 15, rue des Vieux-Murs, Lille, 1948 (oct.).

UNE MACHINE A RÉCOLTER LE THÉ

Le *Crown Colonist* d'août 1948 décrit une nouvelle machine de construction britannique, spécialement conçue pour couper les feuilles de thé sur l'arbuste. Elle est fabriquée à Londres.

De petites dimensions, elle ne pèse que 3,5 kg. en raison du métal employé : l'aluminium. Elle marche à l'électricité.

Son emploi serait aisé et l'utilisateur serait à même de couper cinq fois plus de feuilles de thé que suivant le procédé habituel de récolte des feuilles.

Marchés Coloniaux, 13 novembre 1948.

LA RECHERCHE VITICOLE EN GRANDE-BRETAGNE

La Viticultural Research Station d'Exted poursuit depuis trois ans des recherches portant sur soixante espèces de vignes originaires de pays divers, en vue de déterminer les cépages et les méthodes de culture les mieux appropriées à la réintroduction du vignoble en Grande-Bretagne.

Fruit, Flower and vegetable trades' Journal, 16-10-1948.

MAÏS

La production mondiale de maïs, en 1948, est estimée à 5.900.000.000 de boisseaux de 0,254 q., chiffre record dépassant d'un quart la production moyenne 1935-1939.

Marchés coloniaux, 13 novembre 1948.

UN PROCÉDÉ NOUVEAU POUR LA FABRICATION DE L'ESSENCE A PARTIR D'HUILES VÉGÉTALES

Un nouveau procédé permettant l'obtention d'essence combustible par extraction directe de la graine de coton aurait été découvert par l'East african agricultural research Institute.

Chemical Age, 16 octobre 1948.

PEUT-ON ACCROITRE LA VITESSE DES MACHINES AGRICOLES ?

D'un essai rapporté dans le *Moniteur de la Mécanique rurale,* il ressort que la vitesse de tracteurs tirant des remorques est réduite par l'instabilité des ensembles et non par le manque de puissance. La tenue de route est mauvaise. Aucune sécurité. Les pneus ne collent plus à la route. On ne saurait trop recommander aux usagers d'être prudents en ne dépassant pas certaines vitesses, et de s'assurer que les remorques sont munies de bons freins.

Machinisme agricole, 1948 (juin), p. 8.

ÉCOLE NATIONALE D'AGRICULTURE D'ALGER (Maison-Carrée)

Une récente circulaire, annonçant la date du concours d'entrée aux Ecoles Nationales d'agriculture, ajoute que les sujets des Territoires d'outre-mer, titulaires du baccalauréat, peuvent être admis sans concours en qualité d'élèves externes libres à l'Institut agricole d'Algérie ; toutefois, ils subissent, à leur entrée, les épreuves d'un examen probatoire ; d'autre part, le diplôme d'Ingénieur Agricole, qui leur est délivré au titre étranger, ne leur ouvre des possibilités dans l'administration que dans leurs pays respectifs.

RÉSULTATS DE LA FERME EXTÉRIEURE DE GRIGNON DE 1920 A 1948.

Une courbe suggestive souligne la progression de la production végétale moyenne de la ferme extérieure de Grignon, exprimée en kg. par hectare :

1921-1926	5.231 kg.
1927-1932	5.641 —
1933-1939	6.276 —
1940-1948	5.700 —

Comptes rendus Acad. agri. de France, 1949 (19 janv.), p. 57-60.

UNE NOUVELLE VARIÉTÉ DE CANNE A SUCRE

On a introduit, aux Hawaï et aux Philippines, une nouvelle variété de cannes à sucre, créée à Java juste avant la guerre, la P. O. J. 3.016. Elle possède de grandes qualités végétatives.

Sugar news, Manilla, 1949 (janv.).

CONCOURS INTERNATIONAL DE MACHINES A REPIQUER LE RIZ

La station expérimentale de riziculture de Vercelli organise, pour les années 1949 et 1950, un concours de machines à repiquer le riz doté d'un prix de 1.000.000 de lires, d'un autre de 500.000 lires, et de cinq de 200.000 lires.

La pratique du repiquage du riz n'a été introduite en Italie qu'en 1914, actuellement plus du tiers des surfaces cultivées en riz sont repiquées. Le repiquage à la main exige à l'hectare cinquante-deux journées payées 1.400 lires chaque ; l'économie que permettrait de réaliser le repiquage à la machine pourrait être considérable.

Risicoltura, Vercelli, 1949 (mars), p. 49-57.

DÉSINSECTISATION AVEC VIDE PRÉALABLE

M. Lepigre, Docteur ès sciences, Directeur technique des stations de désinsectisation du Gouvernement général de l'Algérie, a publié, en 1947, un remarquable travail sur la **Technique de désinsectisation**. Aujourd'hui, cet éminent spécialiste prépare un nouvel ouvrage concernant la **Désinsectisation avec vide préalable**, ouvrage qu'il a pu réaliser dans les meilleures conditions grâce à sa grande expérience, à sa documentation personnelle et aux conditions dans lesquelles il travaille.

La publication est envisagée pour 1949, mais elle dépend d'un nombre suffisant de souscriptions.

Le prix de l'ouvrage, dont le paiement doit être effectué au moment de la réception, est de 2.500 francs, frais de poste en sus.

Les commandes en souscription devront être adressées à M. Lepigre, Insectarium, Jardin d'Essai, Alger.

FUMURE DES CITRUS EN FLORIDE

Les éléments nécessaires aux agrumes se classent dans l'ordre décroissant suivant : azote, magnésium soluble, potasse, cuivre, manganèse, acide phosphorique soluble dans la proportion suivante :

Azote	6	Magnésie	4,5
Acide phosphorique	6	Oxyde de manganèse	1,5
Potasse	9	Oxyde cuivreux	0,75

Le pH doit être maintenu voisin de 6, ce qu'on obtient avec de la dolomite.

Revue de l'oranger, 1949 (mars), p. 101-2, de *Citrus Magazine.*

ENGRAIS AZOTÉ A ACTION LENTE

On utilise aux Etats-Unis un nouvel engrais azoté, l'uraforme, à base d'urée. Sa vitesse de nitrification est très lente. Son emploi serait à recommander avec les plantes utilisant l'azote durant toute leur végétation.

Revue agricole de l'Afrique du Nord, 1949 (25 mars), p. 73.

UNE FAUCHEUSE-MOISSONNEUSE A RIZ AUTOMOTRICE

Construite en Italie, elle se nomme la Mieteriso B. C. S. Mue par un moteur à quatre temps à un cylindre de 4 HP, elle pèse 380 kg., se déplace à la vitesse de 25 km. à l'heure et est conduite à la main. La barre de coupe a une longueur de 150 cm.

Risicoltura, 1949 (avril), p. 91-8, 10 gra.

CONGRÈS INTERNATIONAL DE GÉNIE RURAL. Lausanne, 1948 (septembre)

A ce congrès on s'est efforcé de définir le **tracteur européen**, ses caractéristiques. On a en même temps amorcé une étude sur la normalisation du tracteur pour qu'il puisse s'adapter aux divers matériels agricoles.

Bulletin de la Société des Agriculteurs d'Algérie, 1948 (déc.), p. 227-34.

CONSOMMATION AGRICOLE MONDIALE DE L'AZOTE

(en milliers de tonnes de N.)

Royaume-Uni	195	France et Empire	271
Belgique	87	Hollande	100
Norvège	22	Italie	100
Allemagne	387	Autres pays européens	326
Egypte	103	Etats-Unis	832
Canada	24	Japon	340
Chine et Formose	58	Corée du Sud	85
Autres pays non européens	195	Chili	8
Total			3.133.000 t.

« *The Economist* » *records and statistics*, 29-1-1949.

SCIERIE AUTOMATIQUE

La « Cornith-Machinery Co » a construit sous le nom d'« Hydromagic » une scierie automatique hydraulique. Grâce à un poste de commande central, un seul homme arrive à effectuer tous les travaux de l'usine, depuis la mise en place des troncs jusqu'à l'empilage des débits.

C'est par un système de leviers à mains ou mûs par pédales que le bois se déplace mécaniquement dans cette scierie. Même les écarts des lames de la scie alternative se règlent par commande à distance...

Bois national, 1948 (déc.).



I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

WATERSTON (J. M.). — **The fungi of Bermuda.** (Les champignons des Bermudes). Hamilton, 1947, *Department of agriculture Bermuda*, nº 23, 305 p., 37 fig.

L'A., qui est phytopathologiste, a rassemblé dans cet ouvrage, sans se limiter aux espèces pathogènes, toutes les observations concernant la mycoflore des Bermudes faites durant les soixante-dix dernières années.

Dans son introduction il fournit des renseignements d'ordre général sur la région considérée. Ensuite, il expose l'historique des travaux de mycologie et de phytopathologie.

Un chapitre est consacré aux différentes stations caractérisées par la prédominance de certaines cryptogames. Par ailleurs, l'influence des saisons sur la végétation fongique est examinée avec soin.

Une partie importante de l'ouvrage est constituée par la liste des espèces existant dans le pays. Sur chacune d'elles on trouve les renseignements essentiels, notamment en ce qui concerne celles qui présentent un intérêt phytopathologique.

Le travail se termine par un index des champignons et une bibliographie.

GUILLAUMIN (A.). — **Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Phanérogames.** Office de la Recherche scientifique coloniale, édit., 22, rue Oudinot, Paris, 1948, 372 p.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

ESIPOV (M. S.). — **La culture du riz sur les terrains salés.** *L'Agronomie soviétique*, nº 12, 1947 (déc.).

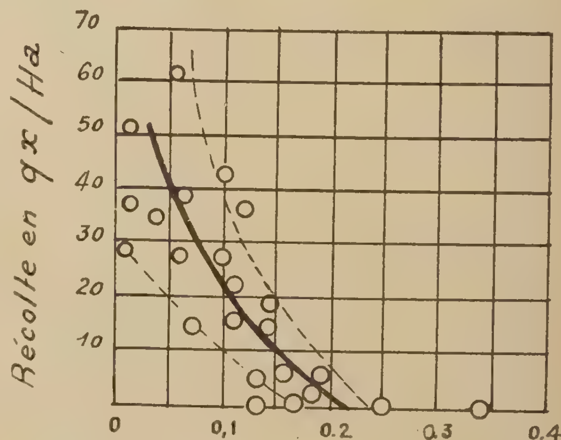
Avec l'accroissement des superficies irrigables dans le Fergana (Asie centrale), des terrains salés ont été directement utilisés pour la culture du riz. La pratique s'est montrée désastreuse : 50 à 90 % des surfaces emblavées n'ont rien produit.

Les résultats de ces essais directs ont amené la Station Expérimentale de Fedchenko à étudier méthodiquement les conditions de la mise en rizières des terrains salés. Les recherches poursuivies au cours des années 1937-1945 sur la Station Expérimentale et dans divers kolkhoz du Fergana ont permis de faire les constatations ci-après :

Sur les sols lourds de prairie marécageuse à nappe phréatique se trouvant près de la surface, il existe une étroite relation entre le degré de salinité et l'importance de la récolte de riz.

Les courbes du graphique 1, établies d'après les observations et analyses concernant vingt-trois essais culturaux, montrent que les sols contenant 0,3 à 0,4 % de chlore dans la couche allant de la surface à 100 cm. de profondeur ne donnent pratiquement pas de récolte de grains. Sur les sols contenant 0,2 à 0,3 % en chlore, la récolte est médiocre.

Les sols de salinité moyenne ne donnent pas de récoltes stables. Seuls les terrains de faible salinité peu-



GRAPHIQUE 1. Teneur en chlore (%) dans la couche de 0 à 100 cm

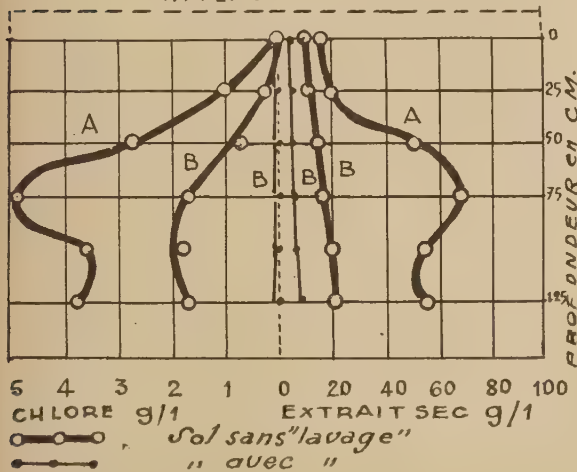
vent être utilisés sans lavage préalable à la culture du riz.

On a pu exactement démontrer que le dépérissement des jeunes plantes de riz commence dix-huit à vingt-cinq jours après la levée, c'est-à-dire au moment du tallage. A ce moment, chez le riz, cultivé sous une nappe d'eau permanente, se produisent des phénomènes morphologiques et physiologiques importants : d'une part, la plante développe son système radiculaire, et, d'autre part, elle passe du régime de culture sèche à celui de la culture inondée. Les racines se gorgent d'eau et si la salinité est élevée les plantes s'intoxiquent.

Sur les terres salées, l'eau d'irrigation s'enrichit en sels et peut contenir jusqu'à 60-70 g. par litre d'extrait sec, alors que pour la croissance normale du riz, l'eau du sol, dans la couche du développement des racines, ne doit pas contenir plus de 5 g./1 d'extrait sec.

Le graphique 2 donne les degrés de salinité de l'eau en fonction de la profondeur, au vingt-cinquième et au trente-cinquième jour après la levée du riz dans les sols « lavés » et non lavés. Dans l'exemple cité, le lavage a été effectué à raison de 8.000 m³ par ha.

Le vingt-cinquième jour après la levée, la salinité à 75 cm. de profondeur était de 62,73 g. par litre d'extrait sec sur les sols non traités et de 4 g./1 seulement pour les sols « lavés ».



GRAPHIQUE 2. Minéralisation de l'eau du sol dans une rizière inondée : A - 25 jours après le lever, B - 35 jours après le lever.

Le processus de dessalage du sol à l'aide de lavage s'effectue beaucoup plus lentement que la croissance du riz. Par conséquent, pour l'utilisation des sols salés à la culture du riz, le lavage de ces sols doit se faire avant les semailles.

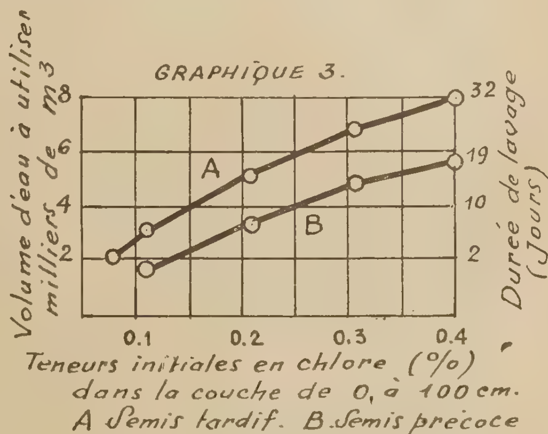
Voici quelques données concernant l'influence du lavage du riz :

	Témoin	Intensité du lavage (milliers de m³ d'eau à l'ha)		
		6,3	8,8	11,3
Salinité initiale (% de chlore dans la couche de 0 à 100 cm).	0,323	0,327	0,345	0,307
Salinité résiduelle (% de chlore dans la couche de 0 à 100 cm. de profondeur)............	0,323	0,022	0,03	0,006
Récolte du paddy (q/ha)......	1,5	36,1	44,6	51,6

L'époque de lavage et la quantité d'eau nécessaire sont déterminées par le degré de salinité initiale du sol et par l'époque du semis.

Avec les semailles tardives (mai-juin), le lavage doit être plus énergique qu'avec les semis précoces (mars-avril).

Pour les sols salés de prairies marécageuses, sous argileux ou argileux et à nappe phréatique près de la surface, la durée de l'opération et les quantités d'eau nécessaires peuvent être calculées d'après les courbes du graphique 3, établies d'après les observations de plusieurs années.



Teneurs initiales en chlore (%) dans la couche de 0, à 100 cm. A Semis tardif. B Semis précoce

Le lavage doit avoir lieu de préférence en octobre-novembre et exceptionnellement avant le semis. Dans ce dernier cas on doit tenir compte de la durée de l'opération, de façon à ce que les travaux soient terminés avant le semis.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Méthodes et Techniques

4-**211**

Strett (H. E.). — **Experimental methods available for the study of the nitrogen metabolism of plants. A review of some recent advances** (Méthodes expérimentales de recherches sur le métabolisme azoté chez les végétaux. Exposé de quelques progrès récemment réalisés). *The New Phytolog.*, Cambridge University Press, Bentley House, 200 Euston Road, N. W. 1., 1949, 48, nº 1, 84-96, bibliographie d'environ 300 références.

Cet article n'a d'autre but que de présenter au lecteur le très remarquable travail bibliographique réalisé dans le domaine des moyens techniques dont dispose actuellement le chercheur pour l'étude du métabolisme azoté chez les végétaux : échantillonnage, stabilisation des échantillons, extraction des constituants azotés, dosage de l'azote total, ammoniacal, nitreux, nitrique, aminé (séparation chromatographique et dosage des divers amino-acides), amidé, protéique, de la choline, de la bétaïne, des bases puriques et des alcaloïdes. La documentation comporte sept pages de références.

Propriétés des sols

4-**212**

Mc Kee (H. S.). — **Review of recent work on nitrogen metabolism** (Exposé des travaux récents sur le métabolisme azoté). *The New Phytolog.*, Cambridge University Press, Bentley House, 200 Euston Road, N. W. 1. 1949, 48, nº 1, p. 1-83, bibliographie de presque 1.000 références.

Les travaux faisant l'objet de cette publication portent sur la période de 1937 à 1947, avec quelques rappels de recherches antérieures à cette date. Bien que la préoccupation de l'A. se soit surtout tournée vers le métabolisme azoté chez les végétaux supérieurs, il a cependant été amené à considérer également ce métabolisme chez d'autres organismes, en particulier chez les animaux, étant donné la similitude des réactions entre les deux règnes et l'étude plus approfondie qui en a été faite chez les animaux.

Le point de vue analytique est à peine esquissé, et les différents chapitres traitent successivement :

1° De l'assimilation de l'azote par les végétaux, en considérant :

a) l'azote minéral, sa fixation, sa réduction lorsqu'il est sous sa forme nitrique, l'influence des ions métalliques et de la photosynthèse sur l'assimilation des nitrates ;
b) les relations entre l'assimilation de N et celle de P ;
c) l'azote organique ;
d) le mécanisme général de fixation de l'azote.

2° Des pertes d'azote chez les végétaux par l'intermédiaire du système radiculaire et sous forme d'azote libre ; de l'effet de la forme d'azote sur la production de certaines substances non azotées (acides organiques, vitamines).

3° Des effets, autres que la variation de composition, produits par un apport d'azote (sensibilité vis-à-vis des pathogènes et des virus).

4° Du rôle des acides organiques dans le métabolisme azoté (relations entre le métabolisme des acides organiques et celui des hydrates de carbone et des lipides, fixation du CO^2 par les acides organiques).

5° Du phénomène de transamination.

6° De la synthèse des amino-acides.

7° Du métabolisme de l'azote amidé, dans les animaux, les bactéries et les végétaux.

8° Du métabolisme des amino-acides.

9° De la synthèse des protides (données générales et d'ordre chimique, mécanisme de régulation, relations avec les autres constituants végétaux, relations entre la teneur en protides et en amino-acides et la respiration, effet des conditions climatiques sur les teneurs en protides.

10° Des alcaloïdes (distribution, rôle, biogenèse chez les plantes hybrides et greffées, synthèse *in vitro*, influence des conditions environnantes sur leur formation).

11° De la production d'urée par les animaux et les végétaux.

12° Du métabolisme de la purine.

13° Du métabolisme de l'azote des glucosides cyanogénétiques.

La documentation bibliographique est très abondante et couvre vingt-quatre pages de références.

Rapports avec les cultures

4-**213**

Grau (A.), Barbier (G.). — **L'humus et l'arrière action des engrais azotés. Les engrais verts.** *Cahier des Ing. Agro.*, Paris, 5, quai Voltaire, 1949 (mai), p. 33.

L'humus est le moyen de stockage de l'azote dans le sol ; par son intermédiaire, l'action de l'azote minéral apporté une année peut se prolonger l'année suivante. La fugacité de l'engrais azoté n'est donc pas absolue.

Les Légumineuses jeunes, peu lignifiées, se décomposent plus vite que les pailles ; mais l'humus stable obtenu, pour une même quantité de carbone apportée, est aussi abondant. De plus l'action des engrais verts sur la structure du sol est excellente, et ces derniers fournissent progressivement leur azote, par l'intermédiaire de l'humus, aux plantes cultivées.

4-**214**

Boischot (P.). — **La conservation de la fertilité des sols.** *Cahier des Ing. Agro.*, Paris, 5, quai Voltaire, 1949 (mai), p. 28-9.

L'A. définit d'abord la **fertilité propre** d'une terre, comme la possibilité de production minimum, relativement constante, qu'elle atteint après plusieurs dizaines d'années de culture sans apport d'aucune sorte de fumure. Cette fertilité, dans les régions à climat tempéré, dépend de plusieurs facteurs : la profondeur du sol, sa teneur en complexe argilo-humique,

sa capacité pour l'eau, la profondeur du plan d'eau, la nature minéralogique du sol, la facilité avec laquelle les réserves alimentaires sont mises à la disposition des plantes, etc...

Plus cette fertilité propre est élevée, plus il est aisé de l'augmenter par des apports d'engrais.

Du fait des cultures, des fumures, des façons antérieures, etc..., la terre atteint une fertilité, plus élevée que la précédente, la **fertilité acquise.** C'est cette dernière qu'il importe aux cultivateurs de maintenir par l'apport de matières fertilisantes, ce qui n'est possible que si la terre possède une réserve suffisante d'humus, un état calcique satisfaisant et la possibilité d'emmagasiner dans ses couches profondes la réserve d'eau nécessaire aux récoltes.

Le stock de matières fertilisantes subit des gains et des pertes. Les gains proviennent des apports de fumier, d'engrais du commerce, de la fixation d'azote gazeux, des éléments amenés par les eaux d'irrigation... Les pertes proviennent des emports par les récoltes et par les eaux de drainage. Ces dernières emportent peu de K, presque pas de P, mais souvent beaucoup de N.

La rentabilité des engrais potassiques et phosphatés est difficile à déterminer, car leur plein effet ne se manifeste qu'à longue échéance. Ces engrais sont cependant utiles car ils permettent de maintenir le stock de P et de K des sols. Dès que ces éléments viennent à manquer, les rendements tombent brusquement, et avant, la teneur en ces éléments des produits récoltés a diminué, ce qui peut être particulièrement nuisible dans le cas des plantes fourragères.

Les engrais phosphatés et potassiques sont énergiquement retenus dans les 10 à 25 cm. supérieurs du sol, d'où la nécessité de l'emploi, pour les cultures arbustives, du pal injecteur, de couverture de paille, etc...

La rentabilité des engrais azotés est nette ; l'apport d'azote accroît la production. Les accroissements cependant ne sont pas proportionnels aux doses croissantes d'engrais d'une part, d'autre part à partir d'une dose limite apparaissent des accidents végétatifs. Il existe pour chaque plante, sur chaque sol, un apport optimum d'engrais azoté correspondant à la rentabilité maximum, il ne faut pas le dépasser. Toutefois l'azote est très mobile, il peut être entraîné par les eaux de drainage, il ne s'accumule pas dans les sols, sauf sous forme organique (humus), d'où la nécessité d'engrais à décomposition lente ou d'apports successifs et limités.

4-215

BARBIER (G.). — **Réflexions sur le problème de l'humus envisagé du point de vue économique.** *Cahier des Ing. Agro.*, Paris, 5, quai Voltaire, 1949 (mai), p. 29-31.

La supériorité des fumures organiques ou des fumures mixtes organo-minérales ne se manifeste le plus souvent qu'après de nombreuses années ; ce qui peut aussi s'exprimer ainsi : leur absence, dans les parcelles ne recevant que des fumures minérales, n'est sensible qu'après plusieurs cultures.

Les fumures organiques (fumiers, engrais verts, résidus de récolte, défriches de prairies temporaires) peuvent toutefois avoir une action immédiate, mais leur principal effet résulte de l'accumulation lente et progressive de l'humus stable, c'est-à-dire de la matière noire.

Les fumures organiques ont des effets économiques indirects. Ainsi les terres riches en humus demandent un travail mécanique de traction moindre ; elles peuvent être travaillées plus tôt après les pluies, les semis ont plus de chance de réussir...

Le prix de revient des fumures organiques est difficile à évaluer, particulièrement celui du fumier. Il varie avec chaque exploitation ; quel qu'il soit, il ressort de multiples exemples qu'il n'est pas possible d'exploiter économiquement une terre si le taux d'humus est descendu, en régions à climat tempéré, au-dessous de 2 % dans les bonnes terres franches, de 3 % dans les terres médiocres.

Plus une terre est riche en humus, plus il faut fournir de matières organiques pour conserver ce taux, car, plus on fournit de l'humus au sol plus il s'en consume annuellement. Pour ce motif, il ne paraît pas économique d'exagérer la quantité d'humus d'un sol.

De plus en plus, en Europe, des exploitants renoncent au fumier par suite de la multitude des manipulations exigées par la mise en place des litières, l'enlèvement du fumier, son épandage, qui entraînent des frais prohibitifs de main-d'œuvre.

On peut éviter la fabrication du fumier par l'enfouissement des pailles fragmentées de céréales avec apport d'un peu de N ; mais, par ce moyen, une tonne de paille ne donne que 200 kg. d'humus stable, au lieu de 300 kg. si l'on passe par l'intermédiaire du fumier. Cette méthode n'est donc pas recommandée dans les sols pauvres en humus.

On peut aussi envisager de diminuer le coût d'obtention du fumier par la fragmentation de la paille des litières en menus morceaux de quelques centimètres.

Le fumier artificiel présente le même inconvénient de cherté d'obtention que le fumier naturel. On pourrait diminuer son prix de revient en lui associant la fabrication du gaz de fumier.

On doit signaler que les prairies temporaires (luzerne), les engrais verts (trèfle, navette, colza), permettent sans fumier de maintenir la richesse en humus du sol dans quelques exploitations du Nord de la France.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Matériel agricole

4-216

Helicopter squirto water (L'Hélicoptère arroseur). *Journal of Forestry*, 1949 (fév.), p. 166.

Des essais viennent d'être effectués sur la forêt National d'Angelès en Californie (U. S. A.), sur la possibilité de répandre de l'eau par hélicoptère pour éteindre de petits incendies, ou contribuer à retarder l'extension de plus importants pour la végétation basse. Un hélicoptère, volant à 35 km./heure à 7,50 m. d'altitude, peut répandre 100 litres d'eau sur une bande de 1 m. × 18 m. en employant un tuyau à petit orifice et de 3,70 m. × 10 m. avec un orifice de la dimension d'un tuyau d'arrosage.

4-217

Mechanisation of the sugar farm. (La mécanisation de la culture de la canne à sucre). Supplément de *The south african Sugar Journal*, 1949 (jan.), 18 p., 10 photos.

Deuxième rapport sur le problème de la mécanisation dans la culture de la canne à sucre. Description du matériel présenté, particulièrement du matériel de transport et de chargement.

Bâtiments agricoles

4-218

SIECOLA (J. J.). — **Silos subterraneos de Nueva Palmira, Uruguay** (Les silos souterrains de Nueva Palmira en Uruguay). *Agricultura tropical*, Bogota, 1949 (mars), p. 29-31.

Ces silos doivent être établis au-dessus des plus hautes eaux lors des inondations, la nappe aquifère doit être au moins à 8 m. Ils ont un revêtement d'un mélange de terre et de ciment ; la terre, pour convenir, doit avoir à l'analyse granulométrique la composition suivante : argile 5 à 10 %, limon 10 à 20 %, sable 70 à 80 %. On peut, par une couche d'asphalte, augmenter l'imperméabilité. On ferme au moyen d'un papier imperméable, genre sisalkraft, couvert d'une couche de paille, surmontée elle-même d'une épaisseur de terre damée de 2 m. Le grain emmagasiné doit contenir au plus 12 % d'eau. Un maïs s'est ainsi conservé neuf mois sans perdre aucune de ses qualités.

Agriculture générale

4-219

Rattray (J. M.). — **Improved dryland pastures** (Amélioration des pâturages en région sèche). *The Rhodésia agric. journ.*, 1948 (nov.-déc.), p. 548-59, 6 photos.

Il est possible d'améliorer les pâturages (veld) naturels de ces régions. Dans celles, qui sont le plus favorisées par les pluies, la surface de pacage par bête a pu être réduite de onze acres à deux. Sa durée peut être augmentée de trois mois et portée à six mois. La production laitière peut être maintenue à un niveau élevé. Le fourrage récolté est de meilleure qualité.

Pour ce faire, il faut augmenter la fertilité du sol en améliorant ses qualités physiques, augmenter sa perméabilité pour lui permettre d'absorber rapidement le plus possible d'eau de pluie, prévenir l'érosion et le lavage du sol et réduire les manques à gagner résultant des maladies, des insectes et des mauvaises herbes.

Les Graminées de ces pâturages ne peuvent être reproduites que par boutures de racines. Des composts, des engrais minéraux doivent être apportés. Les plantes recommandées sont : le star gras, dont il existe deux variétés, le n° 2 et le n° 4, le Rhodes grass (*Chloris gayana*) qui réussit dans les régions les plus chaudes et recevant au moins 630 mm. de pluie, le giant Rhodes grass, variété plus grande et plus robuste, le makarikari panicum (*Panicum coloratum*), le waterfall finger grass (*Digitaria Pentzii*), le Napier fooder (*Pennisetum purpureum*), le creeping false paspalum, le rhodesian sudan grass (*Sorghum arundinaceum*), le milanji finger grass (*Digitaria* sp.), le Kazungula timothy, le Kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*), l'african foxtail and molasses grass, l'urochloa grass. Chacune de ces espèces a ses particularités la destinant à telles ou telles régions et à tels ou tels usages.

Agriculture spéciale

4-220

Kalckmann (R. E.), Groszmann (A.), Ladeira (J. S.). — **Ensaios de variedades de algodao, arroz e milho, no Estado de Minas Gerais, 1943-46** (Essais sur les variétés de coton, de riz et de maïs effectués dans l'Etat de Minas Gerais de 1943 à 1946). *Instituto Agronomico, Minas Gerais*, boletim n° 1, 1948, p. 21-77.

Ces essais ont été effectués en plusieurs stations agronomiques ; ils comportaient six répétitions, l'analyse de la variance a été effectuée suivant la méthode de Fisher.

Le coton. Suivant la fertilité du terrain, l'espacement entre les lignes doit varier de 0,80 m. à 1,20 m., les poquets à 0,40 m., démariage à deux plants par poquets. La production moyenne fut en coton non égrené de 762 kg. à l'ha. (de 78 kg. à 2.192 kg.), avec un rendement en fibres allant de 34,1 % à 39,5 %. La qualité de la fibre fut sensiblement la même pour toutes les variétés. Les variétés américaines : Express, Webber et Delta, cultivées au Brésil depuis longtemps, furent les plus intéressantes.

Le riz. La production varia : pour les rizières irriguées de 1.009 à 7.102 kg. par hectare (moyenne 3.875 kg.), pour les non irriguées de 22 à 4.693 kg. (moyenne 1.526 kg.).

Le maïs. La production, moyenne à l'hectare 2.157 kg., varia de 570 à 4.758 kg. La distance entre les lignes va de 1 m. à 1,40 m. pour les terres très fertiles, la distance entre poquets de 1 m. avec quatre plants, 0,40 m. avec deux plants et 0,20 m. avec un plant.

Des conseils sur les modes de culture sont donnés.

4-221

Strand (E. G.). — **Soybeans in american farming** (Le soja dans l'agriculture américaine). *Technical bulletin*, n° 566, U. S. Department of agriculture Washington, 1948 (nov.), 66, p., 23 tableaux, 10 fig., bibliographie de 50 références.

Mise au point, plus économique qu'agricole, concernant le soja aux Etats-Unis. Cette plante est cultivée dans la zone du maïs, « corn belt », sur la côte Est et sur celle du golfe du Mexique.

4-222

Dillewijn (C. van). — **Influence of the kind of planting material on the stalk population** (Influence du matériel de plantation sur le nombre de tiges chez la canne à sucre). *Sugar*, 1949 (mars), p. 38-9.

On a comparé, dans les conditions de culture de Java, des boutures de tête à trois yeux avec des « rayungans », boutures d'un seul œil, prélevées immédiatement au-dessous des boutures de tête. Les boutures de tête à trois yeux donnent naissance à beaucoup plus de tiges, le premier mois, que les autres ; ensuite, dans les trois mois qui suivent, il y a d'abord égalité, puis l'inverse. A la récolte, douze mois après la plantation, le nombre de tiges est respectivement de 560 pour les rayungans et 680 pour les autres, dans deux champs d'égale surface, cultivés de la même façon et où furent plantées le même nombre de boutures.

Les boutures de tête eurent des récoltes en canne et en sucre supérieures à celles des rayungans, mais la différence fut très faible.

4-223

Chandraratna (M. F.), Nanayakkara (K. D.). — **Studies in cassava. The production of hybrids** (Etudes sur le manioc. La création d'hybrides). *The tropical agriculturist*, Peradeniya, 1948 (avril-juin), p. 59-74, 1 tableau, 7 planches en couleurs, bibliographie de 4 références.

Structure de la fleur. Toutes les variétés cingalaises de manioc *Manihot utilissima* Pohl., à l'exception de quelques-unes, fleurissent. La plante est monoïque. Les inflorescences portent des fleurs unisexuées ; des fleurs femelles développées à la base, de nombreuses fleurs mâles dans le haut. Quelques inflorescences ne portent que des fleurs femelles.

Dans plusieurs variétés, les étamines des fleurs mâles sont avortées et incapables de fécondation. Des fleurs femelles avec des staminodes en nombre variable ne sont pas rares dans quelques variétés. Ces staminodes peuvent être de simples filets avec ou sans anthères reconnaissables.

La **floraison** dépend des conditions climatiques, elle peut varier suivant les régions de l'île, mais à Peradniya, dans une localité déterminée, de 1939 à 1945, elle a été uniforme. Les fleurs mâles, dans chaque inflorescence, ne s'ouvrent que quand la dernière fleur femelle l'est. Les fleurs mâles et femelles s'ouvrent peu après midi : 91 % des fleurs mâles entre 12 h. 30 et 13 h. 30, et 96 % des femelles entre 12 h. et 13 h. 30 ; de 11 h. à 14 h. toutes les fleurs se sont ouvertes. Elles commencent à se fermer à 14 h. 30, à 16 h. 30 toutes les fleurs sont fermées.

Les dimensions des boutons floraux, prêts à s'ouvrir le jour suivant, caractérisent chaque variété.

Le stigmate est réceptif au moment de la floraison, mais le reste peu longtemps ; il le demeure un jour, et ne l'est plus au bout de deux.

La déhiscence des anthères commence deux heures à deux heures et demi avant que les fleurs ne s'ouvrent, elle n'est complète qu'une heure avant. Les grains de pollen, sphériques et sans aspérité, sont dispersés par le vent, et les sacs polliniques sont complètement vides au coucher du soleil. Les grains de pollen sont encore actifs après six jours de conservation sur du chlorure de chaux.

Le vent est un agent important de dissémination du pollen, les abeilles aussi attirées par le nectar. Les nectaires commencent à sécréter, sur les fleurs mâles et femelles, deux jours avant qu'elles ne s'ouvrent.

Il s'écoule de huit à dix-neuf heures entre le moment de la pollinisation et la fertilisation.

On obtient souvent en fécondation artificielle des fruits parthénocarpiques. Avec le pollen de *M. Glaziovii*, les plants à la F^1 ne présentent aucun caractère du père.

Technique du croisement. La veille du jour prévu pour le croisement après 15 h., ou le jour même avant 10 h., les inflorescences sont placées dans des sacs en papier. Seules les fleurs du sexe voulu sont conservées, les fruits, les fleurs de l'autre sexe, les fleurs ouvertes, les fleurs trop jeunes sont supprimées. Les fleurs femelles sont pollinisées à leur ouverture aussitôt après midi en saupoudrant le stigmate avec des anthères des fleurs mâles. Les chances de pollinisation par air étant considérables, les fleurs femelles pollinisées doivent être remises dans le sac en papier sans délai. On le remplace après quarante-huit heures par un sac en tulle à moustiquaire.

Le gonflement de l'ovaire fécondé est apparent le cinquième jour. Les ovaires non fécondés tombent le dixième jour. Les semences sont mûres après deux mois et demi à trois mois.

La germination des semences est lente et irrégulière. Traiter les semences à l'eau bouillante ou à l'acide sulfurique ne l'améliore pas. Une blessure du tégument externe de la graine l'accélère nettement.

Programme d'hybridation. On a croisé la variété M.V. 41, la plus productrice de soixante-quinze variétés de Ceylan, mais très riche en acide cyanhydrique, avec M.V. 51 et M.V. 59, possédant une saveur agréable et une faible teneur en H. C. N. Seize hybrides furent obtenus. Le premier parent contenait par 100 g. de tubercule 10,3 mg. de H. C. N., le second 3,4, le troisième 4,6. Les hybrides ont une teneur allant de 7 à 13,3 ; trois, dont la teneur varie de 7,0 à 7,6, sont à retenir. Leur production sera donnée ultérieurement. Les trois parents sont fortement hétérozygotes. Il est possible d'autre part qu'il y ait eu parthénocarpie.

Dans un appendice sont données les descriptions des trois parents et des seize hybrides, qu'ils ont donnés.

4-224

HASSELL (O. L.). — **Sweet potato growing in Central Queensland** (La culture de la patate dans le Queensland central). *Queensland agricultural journal*, 1949 (janv.), p. 1-15, 11 photos.

Description de la culture de la patate au Queensland. Cet article présente surtout de l'intérêt par la description et la reproduction photographique des variétés de patates cultivées au Queensland. On signale que l'on peut planter, avec trois ou quatre hommes, quatre hectares de patates par jour : un conduit le tracteur, un ou deux préparent les boutures, que le dernier, assis sur la charrue, met en place. On décrit le pâturage par les cochons après pose d'une clôture en fils de fer.

Multiplication des plantes

4-225

BRICHET (J.). — **Sauvageons greffés ou boutures.** *La revue de l'Oranger*, 1949 (mars), p. 83-6, 3 photos.

Se basant sur les résultats acquis aux Etats-Unis, en Italie et même en Afrique du Nord, l'A. conseille de multiplier l'olivier uniquement par greffage sur des francs de pied.

4-226

DAVID (R.). — **Le bouturage du pin maritime est réalisé.** *Bois et Résineux*, 1949 (30 mars).

Dès 1942, les Américains avaient réalisé le bouturage du slashpine et en 1947 celui du longleaf pine, ce dernier d'ailleurs en trempant les rameaux dans des substances hormonales et nutritives.

Au cours de l'année 1948, l'Institut du Pin de Bordeaux s'attaqua à la question du bouturage du pin maritime.

Les rameaux furent d'abord trempés dans des solutions diverses après qu'on eût pris soin de les débarrasser de la résine exsudée par la coupure. Au début aucun résultat n'était enregistré.

Après avoir vérifié que les solutions étaient bien absorbées, les chercheurs constatèrent néanmoins que, dans les conditions habituelles, la cicatrisation ne se faisait pas au niveau de la section, mais, qu'au contraire, il y avait nécrose ou dessiccation.

Ils furent donc amenés à provoquer sur l'arbre vivant la naissance du bourrelet cicatriciel et l'absorption des produits du métabolisme, et, seulement après, à sectionner la bouture et à la mettre en terre. L'A. expose en détails ces procédés, qui, joints à une bonne technique de soins des boutures lui permirent d'obtenir des résultats décisifs.

Le problème restant à résoudre est celui de la transplantation de ces sujets obtenus par bouturage.

Mais déjà la réalisation de ce problème ouvre des perspectives intéressantes pour la reproduction des sujets d'élite à haute teneur en résine, l'avance appréciable à la croissance (trois ans environ) et l'alignement des arbres pour entretien mécanique des forêts.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques

4-227

Sélection of citrus budwood to control scaly butt in trifoliata roostock (Choix du bois de greffe de Citrus pour lutter contre le scaly butt, si on utilise le *trifoliata* comme porte-greffe). *The agri. gaz. of New-South-Wales*, 1949 (janv.), p. 31-4, 4 photo., bibliographie de 1 référence.

Dans cet Etat d'Australie, le *trifoliata*, immun aux attaques du *Phytophthora citrophthora* est conseillé comme porte-greffe pour les orangers Valencia, il n'était pas recommandé pour les Washington Navel, car souvent, les arbres greffés étaient atteints de rabougrissement. On a cherché à déterminer, par des essais, la raison de ce fait.

La propagation du scaly butt proviendrait du prélèvement de greffons de Washington Navel sur des arbres atteints de scaly butt, qui serait donc dû à un virus.

Il faut donc, en cas de greffage sur *trifoliata*, choisir les greffons sur des arbres sains. Ces arbres doivent être âgés d'au moins huit à neuf ans. Le bois de greffe des Washington Navel, et probablement des autres variétés de Citrus susceptibles au scaly butt, ne doit pas être prélevé sur des arbres ayant pour sujet des rough lemon ou autres portes-greffes différents du *trifoliata*.

Dans le même pays, le nombre des greffons sélectionnés, mis en vente durant 1949, est le suivant : Valencia late : 147.650 ; Washington : 74.950 ; citron Eureka : 13.800 ; citron Lisbonne : 1.900 ; grapefruit Marsh : 7.975 ; grapefruit Wheeny : 1.525 ; mandarines diverses : 6.000.

4-228

ROUSSEL (L.). — **A propos du thiophos 3.422**. *La Revue française de l'oranger*, 1948 (sept.), p. 269-71.

L'A. conseille l'emploi contre de très nombreux insectes, dont l'araignée rouge, du thiophos 3.422. Ce produit, le thiophosphate de diéthyl-paranitrophényl, est aussi connu sous les noms de : ester phosphorique mixte, parathion, S. N. P., R. B. 1.018, rhodiatox, sulphos.

D'après le Dr PRITCHARD (A. E.), le thiophos détruirait une plus large gamme d'insectes que les autres insecticides et resterait actif sur les plantes plus longtemps. Aucune sérieuse contre-indication n'existe. Il n'aurait pas d'effet résiduel nocif sur les plantes et sur le sol. Il serait relativement sans danger pour les utilisateurs.

4-229

VEYSSIÈRES (P.), BRU (M.). — **L'hexachlorocyclohexane**. *L'engrais*, Paris, 1948 (juil.-août), p. 14-15.

Mise au point, de lecture facile, concernant ce nouvel insecticide. Ce produit fut découvert par FARADAY en 1825. Il comprend quatre isomères dont le plus actif est le gamma. Le gammexane désigne le produit brut cristallisé contenant 12 % d'isomère gamma, qui serait l'insecticide de contact le plus efficace que nous connaissions actuellement.

Les AA. indiquent ensuite les propriétés physiques, puis chimiques de ce corps, l'action sur les insectes. Ils donnent un aperçu des insectes, la dose à employer contre quelques-uns.

4-230

Steam soil sterilisation (La stérilisation du sol par la vapeur). *Farm implement and machinery Review*, 1948 (juin), p. 384-5, 4 photos.

Un appareil de stérilisation du sol utilisé en Australie, pour la culture de la tomate, se compose d'une chambre à vapeur de dimensions (1,10 m. × 0,80 m. × 0,06 m.), en fer galvanisé, dans laquelle débouchent trente-cinq tiges creuses, en sept rangs de cinq, appointées au bout et percées près de la pointe de quatre trous de 2,5 mm. L'arrivée de la vapeur a lieu par le haut de la chambre.

Les tiges sont enfoncées dans le sol et maintenues jusqu'à ce que la température obtenue soit de 80° C à la profondeur désirée, l'appareil est ensuite transporté plus loin. Lorsque la vapeur passe, les trous ne sont pas obstrués, la vapeur pénètre facilement dans le sol et ne se condense pas. Il est recommandé de recouvrir la surface traitée par une bâche durant une demi-heure après qu'on ait retiré l'appareil.

La désinfection du sol, jusqu'à une profondeur de 25 à 30 cm., est assurée en sept à dix minutes avec une chaudière ayant une pression de 5 à 7 kg. Le traitement doit s'effectuer sur un sol bien travaillé et peu humide.

D'autres cultivateurs font agir la vapeur jusqu'à obtenir une température de 120° C qu'on maintient durant dix à quinze minutes.

Il existe d'ailleurs d'autres méthodes pour injecter la vapeur. Le châssis d'une herse d'un autre système est aussi constitué de conduits de 3 cm. de diamètre, les dents ont de 30 à 45 cm. de long, un diamètre de 1 cm. et des trous de 3 mm.

4-231

VERGNAUD (H.). — **La cinquième force agricole.** *L'engrais*, Paris, 1948 (juil.-août), p. 10-11.

La cinquième force agricole serait, après les labours, les amendements, les fumiers et les engrais, la désinfection du sol. La plus ancienne forme de désinfection du sol a été l'écobuage. Après avoir cité les principaux désinfectants et modes de désinfection utilisés, l'A. conseille l'emploi du dichloropropanedichloropylène obtenu par chloration du propylène dans la technique distillatoire des huiles de pétrole. Ce liquide est utilisé à raison de 230 à 700 kg. à l'ha. contre les nématodes, les larves d'insectes, les mauvaises herbes, dans l'ordre croissant de la dose à utiliser. Le produit est injecté dans le sol à 15-20 cm. de profondeur à raison de six injections au mètre carré. On peut semer ou repiquer quinze jours après le traitement, planter vingt jours après. On conseille de labourer, pour aérer le sol, trois jours avant la mise en culture.

4-232

ROBIN (F.). — **La bouillie sulfocalcique.** *Comptes rendus Académie agriculture*, 1948 (7 juil.), p. 848-51.

L'A. recommande l'emploi de la bouillie sulfocalcique très efficace contre certaines maladies et plusieurs insectes. Cette bouillie doit contenir moins de 1 % d'hyposulfite de calcium. Elle peut se mélanger aux arséniates triplombiques, aux insecticides de synthèse.

4-233

LHOSTE (J.), RAVAULT (L.). — **Effets sur blé et pois de quelques insecticides organiques de synthèse employés comme désinfectants du sol.** *Revue horticole*, 1948 (août), p. 287-93, 6 fig., 5 tabl

Les essais ont été effectués au laboratoire et en serre, avec le D. D. T., le chlordane, le H. C. H. et le S. P. C. Comme désinfectants du sol on utilise les insecticides à des doses allant de 14 à plus de 100 kg. de produit pur par hectare.

Il se produit toute une série de malformations de la gaine et des racines de blé, différentes de celles déterminées par le 2-4 D. On peut classer les produits par ordre de toxicité croissante ainsi :

D. D. T. < Chlordane < H. C. H. < S. P. C.

Le potentiel de germination des graines de blé est peu affecté. L'action de ces produits se manifeste après la germination : ils produiraient un ralentissement du pouvoir de division des méristèmes et une atrophie de tous les organes. Les pois semblent plus résistants. H. C. H. serait le produit le plus nocif pour cette plante.

Il existerait donc une résistance spécifique des végétaux, due à des facteurs inconnus, à l'action de ces produits. Il serait nécessaire d'établir des « tables de résistance » pour faciliter leur emploi en tant qu'insecticides du sol. Leur stabilité et leur persistance dans le sol doivent également être étudiées.

4-234

Pochon (J.), Lajudie. — **Action de certaines substances nématocides et insecticides sur la microflore normale du sol**. *Annales agro*, 1948 (juil-août), p. 449-51.

Les AA. ont expérimenté avec l'hexachlorocyclohexane (mélange de différents isomères), le mélange nématocide dichloropropane-dichloropropylène, le fumigant bromure d'éthylène et deux types différents de terre. Les résultats ont été à peu près comparables. Ces produits ont une action stimulante sur les azotobacters et les ferments nitreux, une action pratiquement nulle sur les B. cellulolytiques, les ferments nitriques, la microflore ammonifiante, les Actinomycètes.

4-235

This sprayer is effective with seven gallons an acre (Un pulvérisateur à quatre-vingt litres par hectare). *Farm implement and machinery review*, 1949 (fév.), p. 1064-5, 2 photo.

Le pulvérisateur le « Plantector » a été mis au point par la société anglaise « Plant protection Ldt. ». Il est monté sur tracteur. La pression n'est que de 2 kg. par cm². Il est muni de bec « Agroxone ». Le tracteur se déplaçant à 6,5 km. à l'heure, il épand 80 l. par hectare. Le réservoir ne contient que 45 l. d'insecticide ou d'herbicide ; mais on étudie la possibilité d'utiliser des réservoirs de capacité quadruple à quintuple.

4-236

British insecticides and fungicides for crop protection (Insecticides et fongicides anglais pour la protection des cultures). Londres, 1948, *The association of british insecticide manufacturers*, édit., 116 Piccadilly, 92 p.

L'Association des fabricants britanniques d'insecticides vient de publier, en plusieurs langues, un document très intéressant concernant les insecticides et les fongicides préparés en Angleterre et utilisés dans la lutte contre les parasites des plantes.

Cette branche de l'industrie chimique a pris en Angleterre, ces dernières années, un développement important. L'A. B. I. M. (The Association of british insecticide manufacturers), fondée en 1928, se consacre uniquement aux produits chimiques employés comme insecticides et fongicides du point de vue de leur normalisation. Elle en examine les effets biologiques et recommande leur homologation.

Phytopathologie

4-237

Heim (R.), Chevaugeon (J.). — **La pourriture fétide du cœur du cocotier au Cameroun.** *Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France*, t. XXVII, fasc. 4, 1948, p. 195-216, 6 pl.

En juillet et août 1946, l'un des AA. a pu observer, dans les régions littorales du Cameroun, des cocotiers dépérissants.

Le premier caractère typique de l'affection est un début de pourriture accompagné du brunissement d'une ou plusieurs jeunes feuilles.

Des sujets très jeunes peuvent être atteints, notamment des plants de pépinière. La nécrose est du type humide. A un stade avancé, l'arbre perd toutes ses feuilles et meurt.

Les lésions constatées ne paraissent pas imputables à un organisme fongique, au *Phytophthora palmivora* Butler, en particulier, mais semblent liées à la présence d'une bactérie que l'on observe dans le parenchyme qui entoure les vaisseaux.

A cette espèce se trouvent associées deux bactéries, un *Aspergillus*, un *Cephalosporium* et trois *Fusarium* : *F. semisectum* Berk. et Rav. v. *Majus* Wr. ; *F.* cf. *conglutinans* Wr. ; *F. dimerum* Penz.

Ces trois *Fusarium* sont probablement saprophytes, sauf, peut-être, le premier. Ils donnent lieu à des observations micrographiques très minutieuses.

4-238

Hitier (H.). — **Recherches cytogénétiques sur les tabacs résistants à la Mosaïque**. *Mémorial du Service d'Exploitation industrielle des tabacs et des allumettes*, t. Ier, Bergerac, 1949, 144 planches, fig., tabl., importante bibliographie.

L'A. a recherché des variétés résistantes à la mosaïque en partant de ces quatre hybrides :

- N. *glutinosa* × *N. sylvestris* × *N. tabacum* (var. *purpurea*) triple aploïde ;
- *N. glutinosa* × *N. sylvestris* × *N. tabacum* (triple diploïde) × *N. tabacum* ;
- *N. tabacum* (var. *purpurea*) × *N. glutinosa* sesquidiploïde ;
- *N. tabacum* (var. p. 11) × *N. glutinosa* sesquidiploïde.

La sélection a été faite en tenant compte des qualités industrielles des variétés habituellement cultivées en France.

L'inoculation artificielle des plantes a permis de faire des remarques sur leur réaction.

Chez les sujets à réaction du type *glutinosa*, *Nicotiana Virus 1* provoque quelquefois, en plus des taches sur les feuilles inoculées, des nécroses qui atteignent la tige, les feuilles supérieures, et les extrémités de l'inflorescence. Ces réactions secondaires sont indépendantes de la concentration du virus mais ne se manifestent que sur les sujets contaminés à un âge peu avancé.

Chez les tabacs à réaction du type *tabacum*, on constate, parfois, des cas d'énation (excroissances se développant sur les nervures pour des causes diverses).

Actuellement les travaux portent sur la fixation complète des lignées résistantes à l'affection en cause, ils sont en bonne voie.

4-239

Fennel (J. L.). — **New cowpeas resistant to mildew** (Nouvelles variétés de *Vigna sinensis* résistant aux différentes races d'*Erysiphe polygoni*). *The journal of Heredity*, 1948 (oct.), p. 274-9, phot.

Ces essais ont été effectués au Costa-Rica. Dans les contrées chaudes et humides, le *Phaseolus vulgaris* ne peut pousser. On cultive à sa place les *Vigna*, entre autre le *Vigna sinensis*. L'A. est arrivé à créer des variétés très intéressantes au point de vue économique en hybridant entre elles des variétés d'une collection qu'il avait pu réunir. Mais les nouveaux types ainsi créés se sont trouvés sensibles au mildiou. En croisant certaines de ces variétés avec *Vigna sesquipedalis*, résistant au mildiou, on a obtenu des hybrides immuns à cette maladie.

Lutte contre les animaux nuisibles

4-240

PERRET (J. E.). — **Recherches sur les moyens à employer contre les escargots.** *La Revue française de l'Oranger*, 1948 (oct.), p. 297-302.

Les escargots causent aux vergers d'agrumes des dégâts non négligeables.

Les insecticides organiques habituels utilisés comme toxiques de contact ne produisent d'effet mortel qu'employés à l'état pur ; en dilution, leur effet est insuffisant, voire même médiocre ; ils peuvent cependant servir comme hélicifuges.

Les toxiques d'ingestion, utilisés en traitant le feuillage, donnent de bons résultats et ce sont les arsénicaux qui restent les hélicides fondamentaux (arséniate de plomb et arséniate de chaux).

Le métaldéhyde s'est montré inégal au cours des différents essais ; tantôt toxique, tantôt stupéfiant, c'est une drogue déroutante.

4-241

SEIXAS (C. A.). — **Controle quimico da broca de café** (La lutte chimique contre *Hypothenemus Hampei* (FERRARI, 1867). *Boletim da superintendencia dos servicos do café*, Sao Paulo, 1947 (déc.), p. 848-59.

D'essais, effectués aux champs comme au laboratoire, on peut conclure qu'on peut lutter contre *Hypothenemus Hampei* avec les nouveaux insecticides de contact.

Le H. C. H. à 2 % semble plus efficace que le D. D. T. à 5 %. Le R. B. 1018 n'a pu être essayé qu'au laboratoire. En poudrage, le H. C. H. ne doit pas être employé à moins de 2 %.

4-242

CATALA (R.). — **Sur une grave menace que fait peser, sur les cocoteraies des Nouvelles-Hébrides, l'extension de *Graeffea cocophaga*** NEW, p. 354-7 ;
— **Sur deux parasites de l'oranger et leurs dégâts dans les régions suburbaines de** Nouméa **(Nouvelle-Calédonie)**, p. 357-9 ;
— **Sur la lutte entreprise contre un parasite de la pomme de terre en Nouvelle-Calédonie**, p. 359-60. *Rev. int. Bot. appl. Agr. trop.*, 1948 (juil-août), nº 309-310.

L'A. attire l'attention sur plusieurs insectes nuisibles dans les îles du Pacifique Sud. *Graeffea cocophaga,* espèce déjà signalée mais très rare sur les cocotiers, se multiplie depuis quelques années en divers foyers situés dans les îles de Santo et Mallicolo aux Nouvelles-Hébrides.

Aux environs de Nouméa, les orangers sont attaqués par un charançon *Onidistus pacificus* FAUVEL dont les larves creusent des galeries dans le tronc, surtout à la base ; les attaques se signalent à l'extérieur par des soulèvements de l'écorce. Un traitement par badigeonnage du tronc avec une bouillie à base de D. D. T. donnerait des résultats satisfaisants. Dans les loges creusées par l'insecte se trouve aussi un autre charançon, *Phanerostetus niger* ZIMMERMAN, qui serait seulement un hôte secondaire.

Enfin, les pommes de terre attaquées par un charançon, *Listroderes obliquus* KLUG, sont traitées avec profit par un saupoudrage de cendre fine avec un tiers de poudre de D. D. T. ; la dose de D. D. T. pouvant sans doute être notablement diminuée.

4-243

BONNEMAISON (L.). — **Les taupins : biologie et méthodes de lutte.** *Agriculture*, 1948 (sept.), p. 287-91, 1948 (oct.), p. 321-3.

L'A. n'étudie que ceux de ces insectes qui vivent en France. Il en étudie d'abord la biologie, puis les méthodes de lutte, en commençant par les méthodes biologiques, les appâts-pièges, les pièges lumineux qui ont peu ou pas donné de résultats. Il en est de même des modifications apportées aux méthodes culturales. Il insiste sur les méthodes de lutte chimique, il cite les insecticides employés autrefois : le sulfure de carbone, trop coûteux et d'une utilisation difficile, la chloropicrine, dangereux, le cyanure de calcium, d'un prix de revient très élevé ; la naphtaline, dont il faut de 900 à 1.000 kg. à l'ha., d'où un coût prohibitif ; le paradichlorobenzène, d'un prix prohibitif aussi; l'éther dichloroéthylique, moins efficace que le H. C. H. ou le D. D. T.; des fumigants divers. On essaie maintenant le dichloropropane dichloropropène et surtout le dichlorodiphényltrichloroéthane et l'hexaclorocyclohexane. Le premier, ou D. D. T., est efficace contre les larves, en émulsion à 20 % de D. D. T. diluée à 0,5 % ; le second, en arrosage, on utilise des produits renfermant 10 % d'H. C. H. dilué à 2 % en raison de 2 à 3 l. au mètre carré, trois à quatre semaines avant le semis, ou des poudres dosant 3,5 à 8 % d'H. C. H. à raison de 120 à 250 kg. à l'hectare. Il faut environ 10 kg. d'H. C. H. technique pur (mélange des isomères avec 13-15 % d'isomères γ) pour obtenir une protection ; avec 20 kg., la protection est plus efficace, mais il ne faut pas dépasser cette dose. Le mode d'action de H. C. H. est d'ailleurs encore assez mal connu (action du sol, de la profondeur d'enfouissage, de la plante cultivée, du climat). Le S. P. C. serait moins toxique pour les végétaux.

Contre les taupins à l'état adulte, des doses dix à quinze fois plus faibles sont suffisantes.

4-244

HELY (P. C.). — **Bean fly control** (Contrôle de la mouche des haricots). *The Agr. Gaz. N. S. W.*, vol. LIX, P. 8, 1948 (août), p. 419-20.

Des expériences pour le contrôle de la mouche des haricots, *Agromyza Phaseoli,* ont été conduites avec D. D. T. en émulsion et en poudrage, aux concentrations de 0,05 et 0,1 % et avec le sulfate de nicotine.

Les résultats essentiels sont les suivants :

1° Pas de différence entre les résultats obtenus avec une concentration en D. D. T. de 0,1 % ou de 0,05 %.

2° Une application hebdomadaire est suffisante.

3° L'émulsion de D. D. T. est préférable à la suspension de poudre dans l'eau, à la même concentration. Les poudres à 2 % de D. D. T. sont inférieures aux pulvérisations.

L'infection par *Bacterium Syringae* semble beaucoup moins développée dans les parcelles traitées au D. D. T. que dans celles traitées à la nicotine.

Une formule pratique consiste en la dilution d'une émulsion de 2 oz. de 20 % de D. D. T. dans 4 gallons d'eau. Les pulvérisations doivent commencer le troisième jour après l'apparition de la plantule et être poursuivies à une semaine d'intervalle jusqu'à la floraison. Si des acariens (red spider) sont présents, les pulvérisations contenant du sulfure de calcium doivent être dirigées vers la face inférieure des feuilles. (On peut employer une poudre comprenant 2 % de D. D. T., 50 % de sulfure et 48 % de kaolin).

4-245

MORGAN (W. L.). — **Control of tomato pests** (Contrôle des insectes nuisibles aux tomates). *The Agr. Gaz, N. S. W.*, vol. LIX, p. 1948 (août), p. 421-2.

L'usage du D.D.T. a amélioré et simplifié les mesures de lutte contre les insectes nuisibles à la tomate. On doit ajouter à ce produit le sulfure de calcium afin de détruire en même temps les acariens nuisibles.

Les époques et intervalles sont variables suivant les régions pour les traitements. Dans la plupart des cas, les pulvérisations sont à effectuer à des intervalles de sept à dix jours à la dose de 0,05 % de D. D. T.

Les poudrages sont utilisés à 1 % de D. D. T. ; à 2 % ils nuisent aux jeunes plants. Le sulfure est généralement mélangé à du kaolin ou à de la chaux hydratée avec une proportion de 40 à 60 % de sulfure. Pour le contrôle combiné des insectes et des maladies on utilise un mélange comprenant 40 % de sulfure, 8 % d'oxychlorure de cuivre (parfois jusqu'à 15 ou 20 %) ou de carbonate de cuivre et 1 % de D. D. T.

4-246

Fox (W. B.). — **2,4 D as a factor in increasing wireworm damage of wheat** (2,4-D, facteur accroissant les dommages des *Elateridae* sur le blé). *Science agriculture*, vol. 28, 1948 (sept.), nº 9, p. 423-4.

L'A. attire l'attention sur le fait que l'utilisation de l'acide 2-4 dichlorophénoxyacétique comme herbicide amène un accroissement des dégâts par les *Elateridae*. Cet accroissement est provoqué par le retard à la germination, conséquence de l'action de l'acide Il peut annuler le bénéfice escompté par la destruction des mauvaises herbes.

4-247

Mac Farlane (J. S.), Matsura (M.). — **The effectiveness of D. D., a soil fumigant, in Haw ï** (L'efficacité du D. D. comme désinfectant du s l aux îles Hawaï). *Phytopathology. U. S. A.*, 1947, 37, p. 39-48.

Le D. D. est un mélange de deux isomères de 1-3 dichloropropène et 1-2 dichloropropane. Son étude comme fumigant du sol a été entreprise en comparaison avec celle de la chloropicrine, produit coûteux et difficile à appliquer. L'application de D. D. est plus simple et moins coûteuse.

Les propriétés des deux produits ont été trouvées à peu près semblables.

Les récoltes sont augmentées et le nématode *Heterodera Marioni* Cornu est contrôlé par application de D. D. à des doses aussi faibles que 200 lb. par acre (224 kg. à l'hectare), quand les conditions sont favorables. Mais dans des conditions moins favorables le contrôle est seulement partiel pour des doses de 400 lb.

Les doses doivent être plus fortes dans des sols poreux, à température élevée, que dans des sols compacts à température plus faible. L'application à l'aide des eaux d'irrigation n'est pas efficace. Aucune différence n'a été notée pour des profondeurs d'application allant de 4 à 8 inches (10 cm. à 20 cm.). Les plantes ne sont pas détériorées par le fumigant. L'utilité de la couverture du sol durant l'application n'a pas été démontrée dans des expériences portant sur des planches artificiellement infestées.

La maladie bactérienne du Wilt (*Bacterium solanacearum*) a été diminuée dans les serres à la fois par les fumigations de D. D. et par celles de chloropicrine, le D. D. étant moins efficace.

L'infection par le nématode n'a été complètement supprimée dans aucun des champs traités.

4-248

Wilson (S. G.). — **A méthod of assessing the acaricidal properties of D. D. T. and « gammexane » préparations in field trials** (Une méthode d'application des propriétés acaricides du D. D. T. et du gammexane à des essais pratiques). *Bull. ent. Res.*, vol. 39, Pt. 2, p. 269-75.

Diverses espèces de tiques s'attaquent aux bovins. Chacune d'elles se fixe en des emplacements déterminés de la surface du corps. Ces emplacements sont indiqués par l'A. pour *Rhipicephales appendiculatus* Neum., *R. Evertsi* Neum., *R. simus* Koch, *Boophilus fallax* Minning, *B. decoloratus* Koch, *Amblyomma variegatum* F., *Hyalomma impressum* Koch.

D. D. T. et Gammexane présentent de nombreux avantages par rapport à l'arsenic ; absence de toxicité, action plus rapide, action résiduelle sans doute beaucoup plus durable.

Les propriétés acaricides ont été établies par des observations sur *R. appendiculatus*, fixé aux oreilles et *A. variegatum* fixé aux mammelles et sur les flancs. Différentes méthodes de projection sont utilisées mais un jet rotatif (swirling jet) semble préférable.

Dans les expériences préliminaires effectuées avec une pulvérisation à 2,5 % de D. D. T. et une préparation contenant 1 : 10 de gammexane (poudre dispersable P. 530) toutes les tiques ont été tuées. L'effet résiduel était annulé après quatre jours. Des expériences avec seulement 1 : 20 de poudre P. 530 (0,325 % de gamma actif) ont donné le même résultat.

Une méthode combinant la pulvérisation et l'immersion est décrite.

4-249

Delattre (R.). — **Insectes du cotonnier, nouveaux ou peu connus en Côte d'Ivoire.** *Coton et fibres tropicales*, vol. 2, fasc. I, 1947 (mars), p. 28-31.

L'A. considère l'espèce *Helopeltis Bergrothi* comme la plus commune des espèces d'*Helopeltis* rencontrées sur cotonnier, l'espèce *H. sanguinea* n'étant pas une espèce distincte mais seulement une forme qu'on ne rencontre que chez les femelles. Les premiers adultes apparaissent sur les cotonniers des plateaux vers la deuxième quinzaine de septembre. Les femelles pondent et les larves s'éparpillent, l'attaque se développant en « taches d'huile ». Deux mois après l'apparition des premiers émigrants apparaissent les individus d'une deuxième génération qui sont nombreux et peuvent occasionner de graves dégâts sauf lorsque la saison des pluies est raccourcie. Dans le Baoulé l'importance des dégâts varie considérablement d'une année à l'autre.

Il ne semble pas qu'il soit économiquement possible d'effectuer des traitements insecticides à l'aide de nouveaux insecticides synthétiques, sauf pour des lignées particulièrement intéressantes. Il y a lieu de rechercher les variétés résistantes.

Lygus Vosseleri est cause du « shedding » des organes floraux et fructifères du cotonnier, les dégâts sont parfois particulièrement graves. En réalité, l'A. pense qu'il faut considérer deux espèces distinctes, la première de couleur verte attaquant les cotonniers en octobre, la seconde, brune, effectuant une invasion bien distincte à la fin de l'année. Le même « shedding » peut être occasionné par d'autres Capsides, en particulier *Creontiades*.

Les *Lygus* sont détruits par des prédateurs, Hémiptères variés. L'action des insecticides n'a pas encore été étudiée suffisamment.

4-250

JEPSON (W. F.). — **An annotated list of insects associated with ground nuts in East Africa** (Liste d'insectes attaquant les arachides dans l'Est africain). *Bull. ent. Res.*, vol. 39, Pt. 2, 1948 (août), p. 231-6.

L'A. donne une liste de quarante-neuf espèces nuisibles à l'arachide dans les champs ou tout au moins vivant en relation avec cette plante et quatre espèces nuisibles aux graines emmagasinées. Un très petit nombre de ces espèces sont vraiment nuisibles. Les suivantes sont désignées comme telles : *Chrotogonus rotundatus* KIRBY, *Aphis laburni* KALT, vecteur de la rosette, *Pseudococcus brevipes* CKLL., cochenille qu'on rencontre dans les plantations mal drainées, *Laphygma exigua* HB. et *L. exempta* WILK., *Coryna apicicornis* GUER (Méloïdae), *Alcides dentipes* OL., charançon s'attaquant aux tiges, *Ephestia cautella* WLK., pyrale dont la chenille attaque les graines en magasin, *Tenebroïdes mauritanicus* L., Trogositidae des magasins.

4-251

SMITH (A. L.). — **Control of cotton wilt and nematodes with a soil fumigant** (Traitement du wilt du cotonnier par fumigation du sol). *Phytopathology*, vol. 38, n° 12, 1948 (déc.).

Aux Etats-Unis, le wilt du cotonnier déterminé par *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* (ATH.) SNYDER et HANSEN est habituellement combattu par l'emploi des variétés résistantes. L'*Heterodera Marioni* (CORNU) GOODEY est souvent associé au wilt dans les sols légers et il est généralement admis que ce nématode est susceptible d'étendre le mal.

Par ailleurs, *Pratylenchus pratensis* DE MAN, serait aussi un facteur important de l'extension du mal et diminue l'intérêt de l'emploi des cotonniers résistants.

Pour lutter contre ce complexe, on a essayé la désinfection du sol à l'aide de Dowfume W. 10 qui contient approximativement 10 % de dibromure d'éthylène et 90 % de naphte B. Ce produit est préparé par la « Dow chemical Company », Midland, Michigan. Les doses de 31 et 37 gallons par acre sont à retenir.

Avec une dose de 12,5 gallons, un traitement plus économique et dont les effets sont comparables a été réalisé, mais pour un cotonnier très sensible au wilt et aux nématodes, cette proportion est insuffisante.

4-252

LEPAGE (H. S.), GIANNOTTI (O.), ORLANDO (A.). — **Toxides dos constituintes das sementes de *Pachyrrhizus tuberosus*** LAM. SPRENG **var. *vermelha*, para o afides *Brevicoryne Brassicae*** L. **(Homoptera-Aphididae)** (Toxicité des constituants de la graine de *Pachyrrhizus tuberosus* (LAM.) SPRENG, variété rouge, pour l'aphide *Brevicoryne Brassicae* L. (Homoptera-Aphidae). *Arquivos de Instituto Biologico*, 17, 1946, p. 249-58, 4 pl.

Les AA. ont entrepris une série d'expériences pour vérifier la toxicité des constituants contenus dans les graines d'une variété rouge de *P. tuberosus*.

Ils ont obtenu un extrait éthéré, au moyen d'un appareil de Soxhlet, et une huile par pression mécanique, dont les rendements respectifs étaient de 25 % et de 11,5 %. La toxicité de ces deux produits a été comparée à celle d'un insecticide à base d'extrait de racines de *Lonchocarpus* contenant 5,39 % de roténone et 0,93 % de pyréthrines.

Les concentrations donnant des taux de mortalité de 50 % et de 95 % pour le puceron ont été, par litre d'émulsion, de 0,22 et 0,58 cc., pour l'extrait de *Lonchocarpus* ; 0,52 et 1,50 cc. pour l'extrait éthéré et 1,68 et 5,00 cc. pour l'huile obtenue par pression.

4-253

NICOL (J.). — **Les insectes du cacaoyer.** *Bul. agric. Congo belge*, vol. XXXIX, n° 4, 1948 (déc.).

Cet article, traduit de l'anglais par N. V. DE BELLEFROID, réunit toutes les informations concernant les insectes qui, en Afrique, attaquent et endommagent sérieusement le cacaoyer.

Sont ainsi passés en revue les parasites principaux, parmi lesquels les Hémiptères (*Sahlbergella singularis, Distantiella Theobromae, Helopelthis* spp., *Bryocoropsis laticollis, Mesohomotoma Tessmanni, Toxoptera coffeae, Pseudococcus njalensis, P. citri, Ferrisia virgata*), le dévorateur de la cuticule (*Selenothrips rubrocinctus*).

Les ennemis secondaires (*Characoma stictograpta, Mallodon Downesi, Tragocephala gorilla, T. chloris, Earias biplaga*) provoquent des dégâts beaucoup moins importants.

Les insectes auxiliaires rendent de précieux services (*Euphorus Salhbergellae* parasite jusqu'à 30 % des nymphes de *S. singularis ; Dasyscapus parvipennis* parasite couramment 30 à 40 % des thrips et même jusqu'à 70 à 80 %).

Les méthodes de lutte comprennent le contrôle biologique, le contrôle mécanique, le contrôle par les méthodes culturales et le contrôle chimique, par l'emploi des insecticides (poisons par ingestion, insecticides de contact).

4-254

STRICKLAND (D. H.). — **The vectors of some west african cacao viruses** (Les vecteurs de quelques virus du cacaoyer en Afrique occidentale). Conférence technique et commerciale organisée par le Cocoa Chocolate and Confectionery Alliance, 1948 (sept.).

L'A. résume les progrès réalisés au West African Cacao Research Institute dans l'étude de la transmission des virus du swollen shoot. Chacun des différents virus qui sont la cause de la maladie du « swollen shoot » est transmis par une ou plusieurs espèces de cochenilles appartenant à la famille des Pseudococcidae. Cinq espèces sont incriminées : *Pseudococcus njalensis, Ps. citri, Ps. longispinus, Ps. bukobensis* et *Ferrisia virgata. Paraputo Ritchiei* est seulement suspecté.

Ps. brevipes, qui a toujours donné des résultats négatifs lors des essais de transmission en Gold Coast, est cependant reconnu comme vecteur par KIRKPATRICK à la Trinidad.

Ps. njalensis est de beaucoup l'espèce la plus abondante et la plus importante. Elle vit généralement associée à des fourmis qui l'abritent sous une sorte de tente confectionnée avec des fragments de terre et de fibres. Cependant l'insecte est toujours peu abondant et ne serait pas considéré comme une peste à combattre, ne serait son pouvoir de transmission. Dans ces conditions, étant données les difficultés occasionnées par sa position dans les parties supérieures de l'arbre et son pouvoir d'abriter d'autres espèces, il est impossible d'envisager un contrôle chimique. Les seules méthodes à envisager sont le contrôle biologique et la protection des jeunes plants par une peinture protectrice.

Il est permis de penser que la destruction de certaines espèces de fourmis constituerait également un moyen de protection.

Les espèces parasites et prédatrices sont nombreuses et, quoiqu'il soit possible d'envisager l'introduction

d'autres formes, il ne faut pas fonder beaucoup d'espoirs sur une méthode qui a obtenu peu de succès dans les aires continentales. L'A. termine sa communication par quelques indications au sujet des plantes hôtes alternatives (*Cola, Bombax, Ceiba, Adansonia*). Il conclut avec peu d'espoir de voir obtenir un contrôle efficace des insectes vecteurs, la seule méthode efficace demeurant, pour l'instant, la destruction des plants atteints.

4-255

Nicol (J.). — **Cacao capsids and their control** (Les capsides du cacaoyer et leur contrôle). Communication à la Conférence technique et commerciale organisée par le Cocoa Chocolate and Confectionery Alliance, 1948 (sept.).

Les Capsides nuisibles au cacaoyer en Afrique Occidentale sont *Sahlbergella singularis, Distantiella (Sahlbergella) Theobromae* et *Helopeltis Bergrothi. Bryocoropsis laticollis*, signalé seulement en 1939, n'a pas pris d'importance. En liaison avec la maturation des fruits, c'est à la fin de l'année ou à son début que, suivant les régions, se place le maximum de l'invasion par les Capsides. Les lésions sont fréquemment infectées par le champignon *Calonectria rigidiuscula* qui, se développant dans des tissus déjà affaiblis par l'insecte, occasionne la mort des branches.

Les parasites locaux des Capsides (*Euphorus Sahlbergellae* à son tour parasité par *Mesochorus melanothorax*), quoique détruisant jusqu'à 40 % des larves ne suffisent pas à contrôler les espèces attaquées. Il est à souhaiter de découvrir de nouvelles espèces utiles.

La pratique du ramassage, préconisé au Congo belge, n'a pas donné de résultats sérieux au cours des expériences effectuées en Gold Coast.

Le contrôle par le moyen de produits chimiques est plus efficace. Le sulfate de nicotine a donné de bons résultats mais n'a pas d'effet résiduel. Les premiers résultats de l'emploi d'une émulsion savonneuse avec D. D. T. sont prometteurs. Mais la pratique des pulvérisations n'est pas facile dans les cultures indigènes et il est préférable d'étaler au pinceau, sur les branches, une émulsion fortement concentrée (2,5 % de D. D. T.) en recouvrant avec un soin particulier les fourches et bases de ramification qui servent d'abri aux punaises durant la journée. Avec ce procédé, l'avantage de l'effet résiduel que présente le film étendu est complètement utilisé (la toxicité persistant cinq mois). La méthode est simple et peu coûteuse.

Les nouveaux procédés de dispersion des insecticides par l'usage de fumées, des brouillards ou des hélicoptères sont insuffisamment connus en Afrique Occidentale ou ne sont pas praticables.

4-256

James (H. C.). — **Insect pests of sugar cane** (Insectes attaquant les cannes à sucre). *Sug. Est. overseas Manual, Instr. Brit. Guiana.*

Cette publication contient surtout des informations concernant *Diatraea spp.* (borers) et *Tomapsis flavilatera* Urich. (Cercopidae), avec des indications s'appliquant à des insectes moins nuisibles. Les deux espèces de *Diatraea* les plus dangereuses sont *D. canella* Hmps. et *D. saccharalis* F. *D. impersonatella* est rare sur canne et vit plutôt sur *Paspalum*. L'A. décrit les mœurs de ces espèces et les mesures à prendre pour le contrôle. Il donne un tableau de leurs parasites.

Des termites sont très nuisibles, ils pénètrent dans les tiges, qu'ils détruisent, par des orifices creusés par les larves ou par d'autres agents.

4-257

Allman (S. L.), Wright (I. A.). — **Grasshopper control. Some recent developments** (Lutte contre les sauterelles. Quelques progrès récents). *Agric. Gaz. N. S. W.*, 1948 (mai-juin-juil.), p. 231-6, p. 283-8, p. 345-9.

Les AA., qui décrivent les diverses méthodes utilisées ou expérimentées en Nouvelles Galles du Sud pour lutter contre les sauterelles, parviennent aux conclusions suivantes :

La lutte au moyen d'appâts empoisonnés, qui est la méthode généralement adoptée dans les contrées où sont menées des campagnes de lutte, efficace dans des conditions favorables en particulier avec l'hexachlorure de benzène, n'est pas en faveur parmi les cultivateurs. Les méthodes de contrôle direct présentent un certain nombre d'avantages sur celle qui utilise les appâts, mais leur choix dépend de facteurs, tels que le coût de l'équipement et des insecticides, les possibilités de main-d'œuvre et de transport. Les expériences ont montré que la distribution par avions convient mieux à la protection des récoltes qu'à l'attaque des essaims dans les régions de pâture, où les conditions de vol sont difficiles. Les difficultés peuvent être évitées par la production de brouillards au sol ou par l'utilisation des hélicoptères. Le chlordane est utilisé efficacement en poudre, pulvérisation ou aérosol à la dose de 1 à 2 lb. par acre. L'hexachlorure de benzène est efficace en aérosol ou en pulvérisation à la dose de 1 à 1,1/2 lb. par acre pour le traitement des essaims. La découverte des nouveaux insecticides, qui sont à la fois des poisons de contact et d'ingestion et qui possèdent un effet résiduel, permet d'envisager maintenant une protection efficace et durable des récoltes.

Lutte contre les mauvaises herbes

4-258

Barry (J. P.). — **Effet des herbicides à base d'hormones sur le lin**. *Annales agro.*, 1948 (juil.-août), p. 484-7, fig.

L'herbicide étudié est le M. C. P. A., très actif sur le lin. L'A. conclut : dans la culture du lin, ayant pour but soit l'obtention de la graine, soit celle de la fibre, l'emploi des désherbants à base d'hormones est à déconseiller aux concentrations comprises entre 0,05 % et 0,6 %.

4-259

Kuhnholtz-Lordat (G.), Barry (J. P.). — **Sur la dédifférenciation sous l'action de l'acide 2 méthyl 4 chlorophénoxiacétique (M. C. P. A.)**. *Annales agro.*, 1948 (juil.-août), p. 471-83, fig.

E. Trouchaud a signalé que, sous l'action du M. C. P. A., la croissance des sanves, ravenelles, renoncules est arrêtée, les tiges et les feuilles se tordent, les tiges s'épaississent au point de finir par éclater, leur intérieur s'étant transformé en une masse de petites racines.

Les AA. ont vérifié la même action sur d'autres plantes ; les déformations constatées sont de deux types : courbures et épaississement. Ils étudient ensuite les déformations produites sur les divers tissus des plantes : collenchyme, sclérenchyme, chez lesquels il se produit une dédifférenciation. Les tissus imprégnés de substances lipidiques ne répondent pas : cuticule, liège, endoderme.

Le M. C. P. A. n'est à utiliser que pour désherber les Graminées, à l'exception de l'orge.

4-260

ERDMEN (W.). — **Effects of weed killers on Florida weeds** (Effets des herbicides sur les mauvaises herbes en Floride). *Flor. agric. exper. Station*, 1946, 88.

A 1 °/₀₀, les herbicides organiques, genre 2-4 D, détruisent facilement les plantes à larges feuilles. *Amaranthus, Cassia, Chenopodium, Corchorus, Coridochloa, Crotalaria, Desmodium, Diodia, Erigeron, Heterotheca*... Ils sont sans action sur les Graminées, sauf à 5 %.

4-261

DURAND-GASSELIN (L.). — **A propos de l'utilisation des hormones désherbantes dans les vignes.** *Progrès agricole et viticole*, 1948 (25 janv.), p. 56-7, d'après *Annales agro.*, 1948 (juil.-août), p. 504.

Le 2-4 D et le M. C. P. A., employés avec précaution en pulvérisation à 1 ou 2 °/₀₀ n'ont pas tué les chiendents mais ont agi sur les chardons ; malheureusement, les jeunes bourgeons de vigne, inévitablement touchés, n'ont donné que des rameaux court-noués à feuilles persillées. En septembre, la vigne persisterait.

4-262

CHIAPPELLI (R.). — **I diserbanti chimici nel riso e nel grano** (Les désherbants chimiques sur le riz et sur le blé). *Risicoltura*, 1948 (sept.), p. 195-202, 7 fig.

Les essais ont été effectués avec l'« Agroxone », désherbant sélectif qui, à une dilution de 1 à 2 %, détruit les mauvaises herbes sans nuire aux Graminées et à quelques autres plantes.

Le désherbant mélangé au sol, en solution ou en poudre, à la dilution de 1 à 3 %, un mois, deux semaines avant le semis ou à la veille de ce dernier, fut sans effet.

D'autres essais furent effectués sur différentes mauvaises herbes communes dans les rizières en Italie, et cultivées dans des caissettes. Aux dilutions employées (1 à 3 %), les résultats furent variables ; Agroxone fut sans effet sur le riz, le *Panicum cruxgalli*, entre autres ; il fut efficace contre les Cypéracées.

En culture du riz, à la dilution de 2 %, il faut l'épandre à raison de 500 à 1.000 litres à l'hectare. Ce désherbage est plus économique que le désherbage à la main.

4-263

Divers Auteurs américains. — **Actions du 2.4-D.** Communications faites à la Société americaine de Chimie résumées pour la *Revue horticole* par J. DUFRÉNOY, 1948 (oct.), p. 318.

Résultats heureux obtenus au Bureau of plant Industry, à la suite d'application par hectare de 600 kg. d'engrais azotés-potassiques-phosphorés contenant 3 kg. de 2-4 D.

Les esters de 2-4 D avec des huiles lourdes, préparées en utilisant le thiodiglycol comme émulsifiant, conservent pendant une longue période leurs propriétés herbicides.

Les plantes à feuilles larges sont généralement plus sensibles au 2-4 D que les plantes à feuilles étroites ; le blé, le riz, la canne à sucre, le lin..., les pommes de terre..., les conifères sont résistants. Divers composés chimiques, récemment obtenus, exagèrent l'effet herbicide du 2-4 D.

Non seulement le 2-4 D ne rend pas toxiques les plantes traitées, mais il les rend particulièrement attirantes pour divers herbivores.

Aux faibles concentrations, le 2-4 D peut exciter la germination, à des concentrations plus élevées il bloque la respiration aérobie et en particulier bloque la déshydrogénase de l'acide succinique.

4-264

ROSELLA (E.). — **Les phyto-herbicides. Leur emploi dans les cultures autres que les céréales.** *Agriculture*, 1948 (oct.), p. 331-33.

Ces produits peuvent détruire les *Cyperus* à bulbes, ou au moins arrêter temporairement leur développement.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

Alimentation

4-265

Rice and rice diets (Le riz et l'alimentation à base de riz). *F. A. O., nutritional studies*, nº 1 Washington, 1948 (sept.), 72 p., 20 tabl.

Dans l'introduction est posé le problème de l'alimentation à base de riz. Le riz est la plus importante de toutes les céréales. Les peuples, qui en font la base de leur nourriture, sont pauvres et peuvent difficilement se procurer ailleurs d'autres aliments. Or le riz n'est pas un aliment complet, et sa préparation diminue encore sa valeur alimentaire.

Un des buts poursuivi par la F. A. O. en Asie est d'améliorer la nourriture des mangeurs de riz.

Le riz blanc dépourvu de ses assises extérieures est préféré au riz qui les possède encore, or ce dernier possède des propriétés antibéribériques qu'à perdues le premier. Il faut donc encourager la consommation des riz (riz cargo, riz étuvé), qui possèdent encore ces assises, ou des riz enrichis.

L'étude de l'alimentation du mangeur de riz est ensuite entreprise. Dans les pays où le riz est l'aliment de base existent des maladies de carence dues au manque de vitamines. Or l'alimentation des mangeurs de riz, déficiente qualitativement, l'est souvent aussi quantitativement.

La composition en principes alimentaires du grain de riz est ensuite donnée (protéines, vitamines, sels minéraux) avec des tableaux d'analyses.

La valeur nutritive du riz peut être augmentée par des moyens culturaux : apports de fertilisants azotés et phosphatés, par exemple.

Les conséquences de l'usinage du riz, quant à sa valeur nutritive, sont étudiées, puis celles de la cuisson du riz, ainsi que celles de la préparation du riz étuvé. Les conséquences de l'entreposage du riz sont aussi mentionnées. Des tableaux nombreux chiffrent les effets de ces préparations sur la valeur alimentaire du riz.

On envisage ensuite les améliorations à apporter à la valeur alimentaire du riz, dans l'usinage, le lavage et la cuisson, le riz étuvé. Les possibilités d'enrichissement du riz, ainsi qu'on le réalise sur la farine de blé aux Etats-Unis, sont étudiées.

Les rations les plus fréquentes dans les pays rizicoles comprennent trop de riz en comparaison des autres aliments, elles sont déficientes en vitamines du

groupe B, en vitamine A, en calcium et en protéines. D'autres aliments, comme les poissons, les légumes, les graines de Légumineuses pourraient compléter la ration.

Au point de vue alimentaire, il peut être avantageux de remplacer partiellement le riz blanc par d'autres céréales moins appauvries en constituants par l'usinage ; une substitution trop importante du manioc au riz n'est toutefois pas désirable en raison du peu de protéine que contient cette racine. D'autres aliments complémentaires ayant de la valeur sont les levures et les farines de riz.

Par suite des conditions d'existence des agriculteurs, de la densité de la population et de la pauvreté des régions rizicoles, un accroissement considérable de la production de lait, de viande, d'œufs n'est pas possible dans un proche avenir.

La déficience en calcium et en riboflavine dans l'alimentation à base de riz est particulièrement difficile à redresser. L'apport de ces éléments peut cependant être augmenté de diverses façons, entre autres par un plus large emploi des légumes verts.

Des tableaux donnant les dosages des constituants du riz et des autres aliments comparés ou complétant habituellement les rations des mangeurs de riz terminent cet exposé.

Une abondante bibliographie de soixante-neuf références complète le tout.

4-266

Leroy (A.). — **Hygiène et production laitière.** *Cahiers ing. agro.*, Paris, 1948 (mai-juin), p. 20-2.

L'intérêt alimentaire du lait est souligné, ainsi que la nécessité sociale d'un lait sain (dépourvu de germes dangereux pour l'homme) et propre (n'abandonnant pas de résidu à la filtration).
Le lait devra être payé avec une prime à la propreté.

4-267

Macquin (M.). — **Le refroidissement du lait à la ferme.** *Revue gén. du froid*, 1948 (sept.), p. 583-90, fig. (à suivre).

L'A. indique comment recueillir à la ferme, grâce au froid, un lait sain et de qualité, dans les conditions de la France métropolitaine.

4-268

Lablanchy (A.). — **Le froid dans la préparation du lait de consommation en nature.** *Revue gén. du froid*, 1948 (sept.), p. 593-609.

L'A. indique comment transporter et distribuer, grâce au froid, un lait sain et de qualité.

4-269

Jakovliv (G.). — **De la conservation des denrées périssables.** *Alimentation et Agriculture*, Rome, 1948 (août-sept.), p. 583-93.

L'A. passe en revue successivement, en en montrant les avantages et en indiquant les réalisations, tous les modes de conservation des denrées périssables. D'abord abaissement de la température par ventilation ; procédé Krebser ; réfrigération en atmosphère artificielle ; pasteurisation ou stérilisation ultra-rapide ; stérilisation électronique encore du domaine du laboratoire ; stérilisation par les vibrations soniques ; stérilisation par la lumière ultra-violette ; élimination quasi totale ou partielle de l'humidité des aliments qui peut s'opérer de diverses manières par le chaud, la congélation lente et l'élimination de la glace formée, par la lumière infra-rouge ; congélation rapide.

4-270

Cyssan (R.). — **Le beurre d'arachides.** *Oléagineux*, 1948 (oct.), p. 464-7, 1 fig.

Le beurre d'arachides est une préparation de consommation courante aux Etats-Unis, et qui pourrait fort bien s'implanter en Afrique ou en France. Aux Etats-Unis, la moitié des arachides est utilisée à la fabrication de ce produit. En 1937-1938, on en aurait fabriqué environ cent à cent vingt millions de kilogrammes.

Le beurre d'arachides (peanut butter) a de multiples usages alimentaires. On le vend sous divers aspects (lisse, granuleux ou croquant), seul ou combiné, actuellement 35 cents la livre (454 g.) au détail.

La fabrication comprend plusieurs opérations successives : torréfaction, refroidissement, nettoyage, blanchiment, mélange et triage à la main, broyage, conditionnement. On part de graines décortiquées que l'on torréfie dans des appareils spéciaux. Le temps de torréfaction varie suivant les arachides, le produit que l'on désire obtenir... On les refroidit immédiatement et très également au sortir du torréfacteur par un courant d'air froid aspiré. Les graines d'arachides sont ensuite nettoyées pour enlever toutes les impuretés, plus légères ou plus lourdes que les graines. Les arachides nettoyées sont blanchies ; le blanchiment consiste à enlever les pellicules rouges et les germes, après que les graines aient été fendues. Puis les dernières impuretés sont ôtées par triage à la main ; aussitôt après et avant le broyage, on mélange ou non plusieurs variétés d'arachides suivant la qualité de beurre d'arachide que l'on désire obtenir. Le broyage est une opération assez délicate, elle ne doit provoquer aucune compression, aucune élévation de température, de façon à ce qu'il ne se produise pas de libération d'huile. Durant le broyage on introduit de 1 à 4 % de sel.

Le beurre d'arachide est vendu au détail dans des récipients en verre ou en fer blanc, ou en gros dans des fûts.

Préparation des récoltes

4-271

Zimmerman. — **Conservation du fourrage par séchage artificiel.** Communication au Congrès des industries agricoles. *La potasse*, 1948 (sept.), p. 153.

Les pertes, lors de la dessiccation des fourrages sur le sol ou les siccateurs, varient de 40 à 60 % ; par séchage artificiel elles ne dépassent pas 10 %. On obtient de plus un produit dont la qualité alimentaire est supérieure à celle des céréales secondaires. Dans les conditions de la Suisse, avec trois coupes annuelles, on obtient le maximum de rendement en foin, avec quatre le maximum d'unités amidon, avec six le maximum de protéines digestibles.

On recommande de laisser faner l'herbe dans la prairie avant de la sécher artificiellement. En Suisse, on chauffe les fours électriquement vers 100-130°. On utilise soit des fours à tunnel avec récupération ou non de chaleur, soit des fours rotatifs. Le séchage dure environ trente minutes.

Le quintal d'herbes séchées artificiellement revient à cinq francs suisses, la quantité correspondante d'unités amidon et albuminoïdes digestibles en aliments concentrés importés revient à sept francs suisses.

4-272

Heinzel. — **L'ensilage du fourrage.** Communication au Congrès des industries agricoles. *La potasse*, 1948 (sept.), p. 153.

On ensile, en Suisse, d'après deux méthodes : la méthode A. I. V. (Virtanen) et la méthode à l'acide formique.

On n'éprouve d'insuccès que si les herbes sont ensilées trop humides. Aussi on conseille de laisser flétrir l'herbe avant de la rentrer, elle contient alors de 30 à 31 % de matières sèches.

On peut ensiler sans utiliser d'acide formique en broyant préalablement l'herbe. Dans des silos étanches, avec évacuation des liquides d'écoulement, la fermentation lactique s'établit d'elle-même.

4-273

Couranjou (A.). — **Quelques principes de cueillette et d'emballage de nos agrumes.** *Revue de l'oranger*, Casablanca, 1948 (oct.), p. 303-6, phot., fig.

L'A. donne aux producteurs d'agrumes quelques conseils, parmi lesquels on peut relever les suivants : cueillir les fruits à l'extrémité du pédoncule, ne pas couper une partie de ce dernier ; laisser (dans les conditions de l'Afrique du Nord) les fruits se ressuyer durant deux jours avant de les emballer.

4-274

Alargon (P. J.). — **Una revolution en el despulpado del cafe** (Une révolution dans le dépulpage du café). *El café de Nicaragua*, 1948 (août), p. 24-6, 1 croquis, et *Agricultura tropical*, Bogota, 1948 (mai), p. 11-3.

Article de vulgarisation, où un schéma donne le principe d'une installation de dépulpage pour récupérer la pulpe des cerises de café en la séchant.

4-275

Buré (J.), Chovelon (J.), Bégué (D.). — **Le séchage à froid des grains.** *Comptes rendus Académie agriculture*, 1948 (7 juil.), p. 825-8.

Les AA. ont comparé les conditions d'emploi du séchage des grains à l'air ordinaire, à l'air chaud (70° C) et à l'air « carbagelisé ». Le « Carbagel » est un déshydratant industriel pouvant se régénérer.

Il a été trouvé, suivant les débits d'air utilisés :

1 mètre cube d'air chaud à 70° C élimine 12 g. à 15 g. d'eau,

1 mètre cube d'air ordinaire élimine 1 g. à 2,5 g. d'eau,

1 mètre cube d'air carbagelisé élimine 3,5 g. à 4 g. d'eau.

Il est nécessaire de faire circuler l'air carbagelisé entre les grains.

Il faut, par l'air chaud, 2.500 à 3.000 calories pour enlever aux céréales 1 kg. d'eau, théoriquement il ne faudrait que 600 calories. Dans des intallations industrielles avec air carbagelisé, fonctionnant pour sécher des matières organiques autres que les grains, il suffit de 1.000 calories. Si un semblable résultat pouvait être obtenu sur des céréales, la dépense d'énergie nécessitée par une ventilation plus longue serait compensée largement par le gain de calories à fournir dans un séchage à air chaud.

4-276

Lathrop (E. C.). — **The industrial utilization of sugarcane bagasse** (L'utilisation industrielle des bagasses de canne à sucre). *The sugar journal*, 1947 (nov.), p. 5-7 et 19-30.

Les bagasses peuvent servir à l'obtention de panneaux isolants. Cette fabrication commença en Louisiane en 1920. On en produit actuellement aux Etats-Unis 200.000 mètres carrés par jour. Pour cet usage les fibres de canne à sucre présentent plus d'avantages que celles du bois. Elles peuvent servir aussi à la fabrication de matières plastiques pour disques, à l'obtention de paillis pour les jardins, etc...

De nombreux autres usages sont possibles. Les pulpes de bois contiennent plus de lignine que les bagasses. Les conifères sont plus riches en alpha-cellulose, plus pauvres en pentosanes. Les bois durs ont une composition assez semblable à celle de la bagasse. Les fibres de canne à sucre, comme celles des autres plantes annuelles, ont un rapport longueur/diamètre plus élevé que celles des arbres, aussi sont-elles aptes à la fabrication de certains papiers (papiers ondulés, papiers pour les cultures d'ananas, etc.).

Bibliographie de 24 références.

4-277

Sykes (S. M.). — **Quick freezing of fruits and végétables in U. S. A. and Canada** (La congélation instantanée, sa pratique aux Etats-Unis et au Canada pour conserver les fruits et les légumes). *Agri. gazette New South Wales*, 1948 (août), p. 427-431, 2 phot.

Cet article fait partie d'une série d'autres décrivant les procédés utilisés. Il traite particulièrement des légumes (pois, haricots, choux).

4-278

Séchage et déshydratation des fruits en Californie. Office tunisien standardisation, 13, rue Sidi bou Mendil, Tunis, 1948 (oct.), p. 494-8.

Les fruits ne sont pas tous traités par les mêmes procédés. Les uns sont soufrés, d'autres ne le sont pas ; d'autres sont séchés, d'autres au contraire peuvent être déshydratés.

Les fruits, à l'exception des poires, sont cueillis à maturité normale. Parfois on les fait mûrir artificiellement à l'aide de l'éthylène. Les transports sont effectués dans des caisses en bois ou en contre-plaqué de 38 × 61 × 22 cm. contenant une vingtaine de kilogrammes de fruits.

Les fruits passent dans des laveurs, où ils plongent (durée du traitement cinq minutes), ou sous des jets d'eau (trente secondes). Les poires sont lavées dans une solution d'acide chlorhydrique de 0,5 à 1 % pour éliminer le plomb et l'arsenic.

Certains fruits, pour être pelés (pêches à noyau adhérent), sont plongés dans l'eau bouillante contenant 1,5 à 2 % de soude caustique. Les prunes pour pruneaux, les raisins sont traités de même pour que leur peau se craquèle.

Les fruits, après, sont coupés, ou dénoyautés, à la main ou à la machine.

Ils sont ensuite triés, à la machine, en lots de fruits de même taille et de même humidité.

Le soufrage, pour ceux des fruits qui doivent l'être, est effectué dans des soufroirs étanches. Les pertes en anhydride sulfureux sont d'autant plus élevées que le séchage qui suit est plus lent.

Les fruits séchés sont exposés au soleil sur des claies. Après séchage, ils sont nettoyés avec des machines. On les entrepose, quelque temps pour égaliser la dessiccation, dans un local désinfecté par des insecticides ou des fumigants, qui sont l'éthylène ou le bromure de méthylène pour les fruits à conserver longtemps.

Depuis 1943, on a commencé à remplacer le séchage au soleil par la déshydratation. Les fruits à déshy-

drater sont d'abord blanchis (cuisson de la chair aux deux tiers), puis prédéshydratés par passage dans un tunnel à 80° durant quarante minutes, soufrés, et enfin déshydratés dans un tunnel, où l'air chaud circule en sens contraire des fruits.

On a intérêt à conserver les fruits déshydratés dans des magasins froids à 0°.

Le même numéro de cette revue contient de nombreux articles sur le lavage, le triage, le calibrage et l'emballage des fruits et légumes, avec description des machines de quelques marques.

ECONOMIE TROPICALE

Monographies

4-279

Le pays de l'Itasy. *Bulletin Agric. Madagascar*, 1948 (sept.), p. 20-22, 1 photo.

Courte monographie agricole de cette région malgache, déterminée par sa formation géologique, roches éruptives récentes, ayant donné naissance à des tchernoziomes noirs et chocolats.

4-280

Caribbeann Commission. — **The sugar industry of the Caribbean.** Washington D. C., 1947, 343 p., 1 carte.

Etude de la production sucrière dans les Antilles anglaises, à la Guyane anglaise, au Honduras britannique, en Guyane hollandaise, à Porto-Rico. Une bibliographie de 75 pages termine le livre. La même étude concernant les Antilles françaises sera donnée ultérieurement.

4-281

Lepesme (P.). — **Considérations sur l'économie présente et future de la Côte d'Ivoire.** *Cahier des Ing. Agro.*, 1948 (juil.-août), p. 14-7, 3 photos.

L'A. étudie, les unes après les autres, les principales productions exploitables de la Côte d'Ivoire : les bois d'ébénisterie et communs, le cacao, le café, la banane, l'huile de palme et les palmistes, le karité, l'arachide, le coton, le kapok, etc...

La Côte d'Ivoire traverse actuellement un stade de léthargie due à la pénurie de main-d'œuvre existant depuis deux ans. L'A. a toutefois confiance dans l'avenir de cette colonie.

Plans de production

4-282

Ruty (O). — **Le plan suisse d'augmentation de la production agricole (Plan Wahlen (1938-45) et ses facteurs de réussite.** *Revue agri. Afri. du Nord*, 1948 (18 juin), p. 306-10.

Ce plan était en gestation depuis la crise agricole mondiale de 1930-1932. Il proposait de porter de 183.000 ha. en 1938 à 365.000 ha. en 1945, la surface des terres labourées, avec diminution des prairies et de la production laitière. Une loi permit sa mise en œuvre.

Le problème technique fut résolu grâce à des conseillers agricoles, recrutés parmi les jeunes paysans formés dans les écoles d'agriculture, susceptibles d'agir sur une masse paysanne rompue à quelques disciplines élémentaires, perméable aux progrès techniques et réceptive aux orientations données.

Le problème de la main-d'œuvre fut résolu en ayant recours au travail obligatoire.

L'équipement des fermes suisses, déjà abondant, fut encore augmenté.

La consommation des engrais passa par hectare : azote de 2 kg. à 12 kg., potasse de 8 kg. à 18 kg. ; la consommation d'acide phosphorique diminua du fait de la guerre.

Grâce à l'emploi de semences sélectionnées les rendements furent augmentés, malgré une forte augmentation des surfaces mises en culture, de 10 % pour les céréales, de 15 % pour les pommes de terre (coopératives de sélectionneurs).

Au point de vue des ventes, des prix élevés furent fixés pour les céréales, les pommes de terre, les betteraves à sucre, les oléagineux... Tout en respectant les lois économiques naturelles inéluctables, des primes aux producteurs furent instaurées.

Des améliorations foncières importantes (défrichement, assainissement, remembrement) furent réalisées, entre autre, le cinquième des surfaces labourées furent remembrées.

4-283

Pynaert (L.). — **La culture du coton au Congo Belge.** *Rev. intern. produits coloniaux*, 1948 (août-sept.), p. 151-3.

Le Congo belge produit plus de 120.000 tonnes de coton non égrené, soit 40.000 tonnes de fibres. Cinq cents à six cents mille Africains cultivent cette plante, au Nord et au Sud de la cuvette congolaise.

Le « triumph big boll », un *G. hirsutum*, fut introduit le premier ; par la sélection, sa fibre a passé de 24-27 mm. à 27-29 mm. de long. On cultive, dans le Sud, le « U 4 » ou des hybrides entre le U 4 et le triumph big boll. Depuis dix ans, on a introduit le « Stoneville », supérieur aux précédents.

Ces variétés fleurissent deux mois après les semis, la cueillette, qui a lieu en saison sèche, commence deux autres mois après.

Le rendement à l'hectare varierait entre 450 et 600 kg. en coton non égrené. Après la récolte les plantes sont brûlées (lutte contre les insectes et les maladies).

L'A. donne ensuite des indications sur le mode de vente du coton par les agriculteurs, dans les deux mille deux cents centres d'achat, à douze sociétés d'égrenage possédant cent vingt-quatre usines. Le cultivateur va vendre son coton où il veut, mais l'usinier ne peut acheter que dans une zone déterminée, ni à un prix inférieur à celui fixé par le gouvernement. On tend à remplacer ce système par un autre, où l'égreneur travaille à forfait le coton.

Trois huileries seulement existent déjà. On doit en installer trois autres.

Le coton est comparable au « good middling » américain.

4-284

Page (H. J.). — **Plans pour une agriculture paysanne prospère.** Commission des Caraïbes, 1948 (avril), p. 22-7.

Etude effectuée au Collège impérial d'agriculture tropicale de Trinidad pour établir les bases économiques d'installations paysannes sous les tropiques. On essaye de déterminer quelles conditions doit rem-

plir une exploitation agricole paysanne pour permettre à son exploitant et à sa famille de vivre (étendue, répartition des cultures, cheptel vif et cheptel mort indispensables...).

4-285

LYNN SMITH (T.). — **Sistemas agricolas** (Les systèmes agricoles). *Revista brasileira de geographia*, 1947 (avril-juin), p. 159-84, 16 photos.

Il existe une relation entre le niveau de vie d'un pays et son système agricole. Partant de cette observation, l'A. conseille d'étudier ce dernier d'après : *a*) les réserves disponibles ; *b*) le travail exécuté par un agriculteur ; *c*) la distribution de la production.

Les réserves naturelles inexploitées n'ont aucune valeur pour le pays. Si, pour exploiter les réserves naturelles, l'homme ne dispose que d'un outillage rudimentaire, la production de chaque travailleur agricole est faible et le niveau de vie est bas. Telle est la situation actuelle sur la majeure partie du Brésil, où l'amélioration agricole doit consister à augmenter la production de chaque travailleur. Dans ce pays, où les grands propriétaires ont tendance à prodiguer la main-d'œuvre, la production la plus élevée par travailleur est obtenue dans les exploitations familiales.

La différence de niveau de vie entre les pays du Nord et ceux du Sud de l'Europe, comme entre les pays de l'Amérique anglo-saxonne et ceux de l'Amérique latine, proviendrait de facteurs culturaux : emploi par les premiers de l'araire métallique, du chariot à quatre roues, du collier, etc...

L'amélioration agricole ne pourra s'obtenir que par l'éducation et l'emprunt de techniques culturales améliorées.

Pour améliorer l'agriculture brésilienne l'A. conseille : *a*) une politique d'attribution des terres ; *b*) l'éducation généralisée des agriculteurs; c) la redistribution, si nécessaire, de la population ; *d*) la sélection des immigrants ; *e*) des stages d'agriculteurs dans des exploitations familiales de pays à agriculture évoluée.

Enseignement, recherche

4-286

COMBES (R.). — **L'Institut de recherches scientifiques de Madagascar**. *Revue générale des sciences*, Paris, 1948, T. 55, nº 3, p. 63-7.

L'A indique comment fut créé en 1946 l'Institut de recherches scientifiques de Madagascar par l'Office de la Recherche Scientifique coloniale. Il rend compte des premiers travaux entrepris et des premiers résultats obtenus : étude des sols. Une carte des sols de Madagascar, au 1/200.000, est en cours d'exécution.

Sociologie rurale

4-287

Notes sur les possibilités d'installation d'un colon à Madagascar, *Bul. agri. Madagascar Dependances*, 1948 (août), p. 13-16.

Les conditions d'obtention des terrains ruraux et urbains sont indiquées. Il est ensuite donné des renseignements sur les possibilités de la colonisation à Madagascar : la côte Est (café, vanille, canne à sucre), où il est actuellement difficile de trouver de vastes superficies de terrains libres, la côte Ouest, où peuvent être créées des plantations importantes avec emploi de machines (pois du Cap, maïs, haricots, sisal, tabac, riz, arachide, cocotier, canne à sucre), sur les Hauts-Plateaux, à l'exception de la région du lac Alaotra (riz, manioc, arachides, canne à sucre), la colonisation ne paraît guère possible, malgré les avantages du climat.

L'emploi des moyens mécaniques est vivement conseillé par suite de la rareté de la main-d'œuvre.

Viennent ensuite des indications sur la constitution du domaine, les capitaux nécessaires ; ces derniers doivent être importants.

Les conditions pour obtenir des prêts à long terme, à moyen terme ou à court terme du Crédit agricole sont également indiquées.

4-288

WINCKEL (W. F.). — **Le traitement du paludisme par la quinine**. *Revue du paludisme*, 1948 (oct.), p. 231-52, 6 pl.

Etude synthétique du paludisme. Historique du traitement du paludisme par la quinine. Les différentes formes du paludisme. Le dosage de la quinine. Quel composé de quinine prescrire. Injections quiniques... Totaquina. Parasites du paludisme humain. Examen du sang.

Six splendides planches en couleurs montrant les différents *Plasmodium* illustrent ce travail.

FORÊTS ET BOIS

Productions forestières autres que le bois

4-289

PENFOLD (A. R.). — **L'eucalyptus : essence de l'Australie**. *Rev. Intern. produits coloniaux*, 1948 (août-sept.), p. 164-5.

Etude des espèces d'*Eucalyptus* utilisées en Australie à la production des huiles essentielles (huiles médicinales, huiles industrielles, huiles à parfumerie).

ÉLEVAGE

4-290

VATEL (M.). — **Castration chimique des coquelets par le stilboestrol**. *Recueil de médecine vétérinaire*, 1948 (sept.), p. 412-5.

Essais comparatifs effectués sur un lot de Leghorns blancs âgés de trois mois et demi et sacrifiés à huit mois et demi. On a comparé :

a) le champonnage par la méthode lente ;
b) l'implantation de stilboestrol en plaquettes sous la peau ;
c) le stilboestrol en injection intramusculaire (solution huileuse) ;
d) le stilboestrol *per os* (solution aqueuse).

	Témoins	*a*	*b*	*c*	*d*
Augmentation de poids durant les 5 mois	650 g.	740 g.	924 g.	807 g.	756 g.
Qualité de la viande	sèche	très tendre fondante	très tendre fondante	sèche	sèche
Graisse	peu de graisse de couleur	beaucoup de graisse	encore plus de graisse	pas de graisse	pas de graisse
Foie	normal	gros et graisseux	gros et graisseux	normal	norma

L'implantation de stilboestrol présente sur le chaponnage les avantages suivants :

- opération plus facile, plus rapide, n'offrant aucun risque ;
- gain de poids appréciable, les sujets ne perdant pas de poids après l'implantation ;
- plus grande rapidité d'engraissement.

4-291

HAUTCŒUR (P.). — **Application systématique de la vaccination par le B. C. G. sur les bovidés d'une ferme pendant vingt-quatre ans.** *Herd-book race bovine hollandaise pie-noire*, Cambrai, 1948 (quatrième trimestre), p. 13-4.

En moins de cinq ans, par l'application de la vaccination au B. C. G., l'étable de cette ferme était purgée de tuberculose. La méthode consiste à vacciner tous les veaux à leur naissance, cette vaccination étant renouvelée chaque année sur chaque bête durant sa vie. Le procédé est simple, inoffensif, efficace.

4-292

COPE (C.). — **L'élevage à l'abri de la sécheresse et des intempéries.** *Agric. pratique*, 1948 (oct.), p. 351-3 (traduit de *Country gentleman* de juillet 1948).

En Géorgie (zone cotonnière des Etats-Unis) les cultivateurs sont parvenus sans difficulté à faire croître en bon état leur bétail et à produire du lait, malgré les dures sécheresses de cette région, en maintenant toute l'année ce bétail au pâturage, grâce à quatre plantes, qu'ils font pâturer successivement :

- la fétuque Kentucky 31, du 1er novembre au 1er avril, dans les terres les meilleures, cette plante supporte les froids relatifs de cette partie des Etats-Unis ;
- le trèfle Ladino, un trèfle blanc géant, en avril ;
- le *Lespedeza sericea* de mai à septembre, dans les terres peu fertiles et relativement sèches ;
- le Kudzu ou *Pueraria thunbergiana*, en septembre et octobre, dans les terres les moins fertiles et souffrant le plus de la sécheresse.

Toutes ces plantes peuvent être pâturées. Quelques renseignements sont donnés sur leur obtention, les précautions à prendre pour les faire pâturer, leur richesse en protéines, le fauchage après la pâture, les engrais à leur donner.

4-293

MOINE (G.). — **Lettre aux éleveurs sur la prophylaxie de la fièvre aphteuse.** *Herd-book race bovine hollandaise pie-noire*, Cambrai, 1948 (quatrième trimestre), p. 10-11.

Après avoir retracé l'historique de la lutte contre la fièvre aphteuse, l'A. indique le procédé efficace actuellement utilisé par l'emploi du vaccin SCHMIDT-WALDMANN. L'emploi de ce vaccin n'empêche pas de prendre des mesures sanitaires en vue d'empêcher la propagation de la maladie. Il énumère les mesures sanitaires draconiennes prises en certains pays ; Etats-Unis, Grande-Bretagne et surtout Suisse :

1° abattage sur place des animaux atteints, à l'abattoir des animaux contaminés, avec remboursement de 80 % de la valeur ;

2° vaccination des troupeaux menacés dans les zones concentriques limitrophes ;

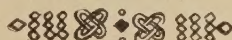
3° désinfection immédiate des étables et des véhicules avec une lessive de soude.

4° mesures restrictives réelles à l'égard du mouvement des personnes, des animaux et des produits animaux ;

4-294

HUET (M.). — **Construction et aménagement piscicole des étangs.** Publication de la Direction de l'agriculture et de l'élevage du Ministère des Colonies, Bruxelles, 1948, 50 p., 41 fig.

Ce petit ouvrage est surtout intéressant par les très nombreuses figures, croquis, schémas qu'il contient. Il vise à être uniquement pratique.



ACTES OFFICIELS

RECHERCHES ET ENSEIGNEMENTS AGRICOLES

— Arrêté n° 363/4662 du 28 septembre 1948 portant organisation de l'**Office indochinois du riz**

(*J. O.* de l'Indochine, 6 janvier 1949, p. 13-15.)

— Arrêté n° 363/4680 du 28 décembre 1948 portant organisation de la **station du poivre.**

(*J. O.* de l'Indochine, 6 janvier 1949, p. 15-17.)

— Arrêté n° 772, portant création des **centres d'apprentissage agricole au Cameroun,** du 25 février 1949.

(*J. O.* du Cameroun français, 1949 (15 mars), p. 282-4.)

— Arrêté n° 3464 A. G. du 4 décembre 1948 portant création au Soudan français d'un **collège technique agricole.**

(*J. O.* du Soudan Français, 15 déc. 1948, p. 598-9.)

CONDITIONNEMENT

— Décret du 14 février 1949 approuvant une délibération de l'assemblée représentative du Togo fixant les tarifs des taxes de conditionnement et de recherches, leurs modes de perception, de comptabilisation et de répartition

(*J. O.* de la R. F., 16 février 1949, p. 1.736.)

— Arrêté n° 3.733 du 5 novembre 1948 portant dérogation au décret n° 46-2.365 du 24 octobre 1946 concernant le conditionnement des bananes séchées.

(*J. O.* du Cameroun français, 15 nov. 1948, p. 1.211.)

— Arrêté n° 768, réglementant le contrôle du conditionnement des produits à l'intérieur du territoire du Cameroun, du 25 février 1949.

(*J. O.* du Cameroun français, 1949 (15 mars) p. 281-2.)

— Arrêté du 6 novembre 1948 autorisant l'emploi de produits insecticides non toxiques pour la protection des légumes féculents secs, des maïs et des maniocs secs destinés à l'exportation.

Ces produits sont : Lévilite St-Gobain, Bruchitox non nicotiné.

(*J. O.* de Madagascar, 13 novembre 1948, p. 1.297.)

DÉCRET N° 49-775 DU 11 JUIN 1949 MODIFIANT LE DÉCRET N° 47-169 DU 16 JANVIER 1947 CONCERNANT LE CONDITIONNEMENT DU COTON

Le Président du conseil des ministres,

Décrète :

ART. 1er. — Le premier paragraphe de l'article 11 du décret de 16 janvier 1947 est modifié comme suit :

(Le contrôle se fera sur au moins 10 p. 100 des balles au centre d'égrenage par le personnel...)

(Le reste sans changement.)

ART. 2. — L'article 14 du décret du 16 janvier 1947 est modifié comme suit :

(Lorsque le contrôle à l'usine d'égrenage sera effectué sur des balles en cours de pressage, l'échantillonnage se fera par prélèvement de deux poignées de fibres sur au moins 10 p. 100 des balles, une poignée pendant la première moitié du chargement de la presse et une poignée pendant la seconde moitié).

ART. 3. — La première phrase de l'article 21 du décret du 16 janvier 1947 est modifié comme suit :

(Pendant une période de trois ans, à compter de la promulgation du présent décret..)

(Le reste sans changement.)

(*J. O.* de la R. F., 1949 (14 juin), p. 5.872.)

SOCIÉTÉ D'ÉCONOMIE MIXTE

— Arrêté du 8 février 1949 portant autorisation de constitution d'une société d'économie mixte, dite Compagnie des textiles de l'Union française (C. T. U. F.)

(*J. O.* de la R. F., 10 février 1949, p. 1518.)

RÉGLEMENTATION AGRICOLE

— Circulaire du Haut Commissaire au sujet du fonctionnement du bureau de conservation des sols.

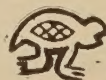
Cette circulaire a pour but de rappeler l'arrêté du 28 janvier 1942 (J. O. de Madagascar du 7 février) créant un bureau de conservation des sols. Elle insiste sur la nécessité d'un travail de collaboration entre tous les services techniques et d'autorité et les cultivateurs intéressés pour permettre l'élaboration d'un plan d'action.

(*J. O.* de Madagascar, 25 déc. 1948, p. 1.492)

— Décret n° 49-156 du 3 février 1949 réglementant la production des cannes à sucre dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Réunion et de la Guyane.

Avant l'ouverture de chaque campagne sucrière, une liste sera établie des variétés de cannes à sucre pouvant être vendues aux fabriques de sucre. Les variétés admises devront y figurer durant cinq ans consécutifs.

(*J. O.* de la R. F., 5 févr. 1949, p. 1330.)



STATISTIQUES

PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER (1)

en 1938-1946-1947-1948

Produits	Tonnes				Francs Afrique (en millions)			
	1938	1946	1947	1948	1938	1946	1947	1948
AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE								
Animaux vivants	12.141	14.124	17.133	24.129	10,8	80,3	139,0	237,6
Arachides en coques	368.793	94.809	451	1.769	385,3	1.666,0	4,9	41,0
Arachides décortiquées	169.400		191.723	241.189	230,7		2.040,9	5.141,0
Huile d'arachide	5.681	33.503	35.908	49.248	23,1	765,6	1.162,8	3.000,3
Palmistes	70.786	46.249	40.018	63.311	105,6	149,8	336,9	1.103,0
Huile de palme	13.688	4.821	712	10.815	22,8	3,0	9,3	354,9
Amandes de karité	11.491	15.622	7.375	44.823	7,8	33,6	47,6	660,7
Beurre de karité	6.880		1.254	2.519	14,0		15,9	111,5
Café	14.479	39.207	44.052	56.253	77,7	493,7	1.121,3	2.542,7
Cacao	52.729	26.943	28.048	41.220	172,5	236,9	366,8	1.530,6
Coton égrené	4.807	2.411	720	814	23,0	30,5	25,9	62,6
Sisal	4.479	1.817	583	7	7,9	14,1	11,3	—
Caoutchouc	659	2.944	99	27	3,3	23,8	2,3	0,9
Gommes	5.103	5.862	7.452	6.947	18,4	85,1	177,3	219 9
Tourteaux d'oléagineux	13.779	23.883	64.825	68.506	41,5	123,5	329,8	769,4
Bois exotiques	40.533	10.044	48.755	73.101	20,8	76,5	94,3	286,6
Bananes fraîches	65.128	270	33.023	48.356	71,5	77,5	455,9	689,1
Bananes séchées	—	2.900	1.121	295	—	139,3	52,0	7,7
TOGO								
Maïs	21.669	39	2	1	10,6	0,1	—	0,1
Arachides	1.983	4.392	2.084	2.315	2,8	24,6	21,1	53,9
Palmistes	8.651	2.859	4.660	8.111	10,7	8,5	37,8	129,4
Huile de palme	523	9	772	820	0,8	0,06	6,1	25,2
Coprah	2.698	—	1.782	1.810	4,3	—	7,1	58,3
Graines de coton	2.902	—	3.811	1.001	1,3	—	10,4	7,3
Cacao	7.633	1.848	2.705	2.955	19,1	17,7	43,1	120,4
Café	346	514	2.452	1.661	1,8	8,5	56,7	72,4
Coton égrené	1.837	—	2.059	—	7,3	—	67,3	—

(1) D'après le « *Bulletin mensuel de Statistique d'outre-mer* », 1949 (juillet)

Produits	Tonnes				Francs Afrique (en millions)			
	1938	1946	1947	1948	1938	1946	1947	1948
CAMEROUN								
Palmistes	33.132	26.119	25.926	30.130	40,5	86,2	210,0	431,7
Huile de palme	8.924	1.552	1.023	2.352	17,6	9,0	13,3	66,3
Café	4.251	5.857	5.561	7.662	23,1	117,0	168,6	297,1
Cacao	31.030	33.555	33.701	47.916	84,5	340,4	626,1	1.942,2
Caoutchouc	1.437	3.587	2.050	3.227	9,2	98,4	54,5	94,7
Bois	40.818	42.629	35.848	66.867	16,8	102,3	106,2	254,5
Bananes fraîches	25.992	4.704	17.026	34.002	8,9	68,0	240,1	797,9
Bananes séchées	—	1.583	582	606	—	—	25,8	26,5
Savon local	—	3.913	3.568	3.732	—	55,9	73,0	128,5
AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE								
Bétail	8.446	—	7.893	10.805	7,2	31,0	29,1	—
Beurre	474	796	992	1.299	2,3	28,6	32,0	136,3
Peaux brutes	343	363	390	538	2,5	35,6	58,1	102,8
Cacao	1.041	1.395	1.596	2.041	2,6	12,6	23,5	84,7
Copal	39	371	302	400	0,8	8,5	7,4	16,1
Cire	458	172	572	229	4,8	10,8	41,2	33,2
Palmistes	14.987	7.613	9.289	7.563	15,7	36,9	83,4	154,8
Huile de palme	6.514	1.352	2.674	2.389	11,5	12,2	45,9	108,6
Café	2.237	2.797	5.926	2.415	10,5	47,6	159,4	114,0
Caoutchouc	1.037	906	565	325	5,2	20,7	13,1	9,4
Bois	275.236	107.808	139.983	207.440	100,9	293,9	517,7	1.251,6
Coton égrené	9.873	25.762	21.064	32.276	48,9	865,5	1.000,1	3.774,7

Le Gérant : J. MAISTRE.

161. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 10-49.